
越来越快丛书
YUE HANG
YUE KUA I
越航
越快
江苏少年儿童出版社

## 越来越快丛书

- ○ 越跑越快
- ○ 越飞越快
- ● 越航越快
- ○ 越算越快
- ○ 越传越快

ISBN 7-5346-2119-4



ISBN 7-5346-2119-4
G · 1005 定价: 25.00 元

越来越快丛书

YUE HANG
YUE KUAI

# 越航越快



陈 明 谢智勇 编写

江苏少年儿童出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

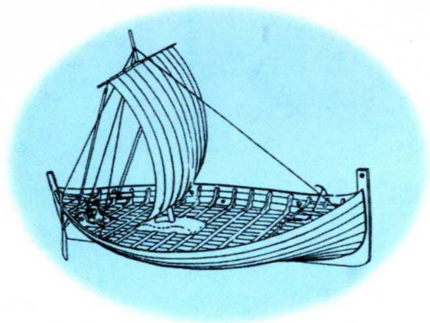
越航越快/陈明编写；黄菁等绘，-南京：江苏少年儿童出版社，1999.8
(越来越快丛书/颜煦之主编)
ISBN 7-5346-2119-4

Ⅰ.越… Ⅱ.①陈…②黄… Ⅲ.航海-海上交通-工具-发展-历史-少年读物 Ⅳ.U675

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第36280号

| | |
|---|---|
| 书　　名 | 越航越快(越来越快丛书) |
| 出版发行 | 江苏少年儿童出版社 |
| 地　　址 | 南京高楼门60号 |
| 邮政编码 | 210008 |
| 经　　销 | 江苏省新华书店 |
| 印 刷 者 | 江苏新华印刷厂 |
| 地　　址 | 南京市中央路145号 |
| 邮政编码 | 210009 |
| 开　　本 | 889×1194毫米　1/16 |
| 印　　张 | 8 |
| 印　　数 | 1—10,000册 |
| 版　　次 | 1999年8月第1版<br>1999年8月第1次印刷 |
| 标准书号 | ISBN　7—5346—2119—4/G·1005 |
| 定　　价 | 25.00元 |

(江苏少儿版图书凡印装错误可向承印厂调换)



# 前　言

大约在6000年前，人类就有了形形色色的航海活动。世界舰船发展时代的划分方法多种多样，根据舰船动力的发展线索，可将舰船发展时代划分为桨船时代、帆船时代和机械动力时代。桨船时代历史跨度最长，大约有3500年；帆船时代充满诗情画意，但只有300年左右的时间；进入机械动力时代以后，无论是造船材料，还是舰船动力系统、武器装备等都发生了革命性变化，从而使舰船的航速更快，航程更远，航行更安全。

多少年来，人们为了提高舰船的航速，进行了不懈的努力，也付出了昂贵的代价，但它产生的效益是巨大的，也是值得的。早先的独木舟已逐渐演变为今天的巨轮和巨舰，独木舟的航速很难突破3节，而现代地效翼船的航速可以达到约300节，海里飞航将梦想成真。

事实证明：科学技术是舰船发展的动力，舰船的发展是无止境的，舰船将越航越快。

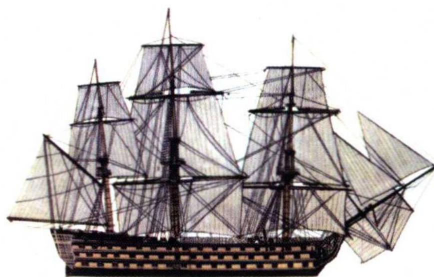
本书通过精美的图片、生动的文字，展示了舰船的发展历程，带着读者走进一个神奇的舰船大世界。

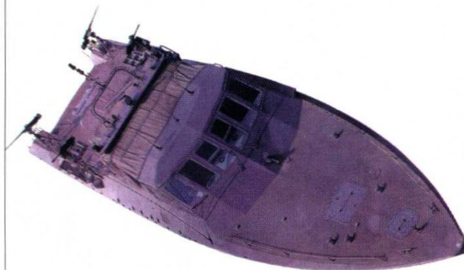
# 目　　录




原始的渡水工具…………1
芦苇、原木…………1
腰舟…………2
皮筏…………2
人力筏…………3
牛力筏…………4
漫长的桨船时代…………5
大篮子船…………5
芦苇船…………5
纸莎草船…………6
独木舟…………6
雪松船…………7
龙骨船…………8
腓尼基船…………9
古希腊船…………11
带帆的桨船…………13
古罗马船…………15
维京船…………16
中国楼船远航印度洋…………17
杨么车船威震四方…………18
中国舫船的兴衰…………18
充满诗意的帆船时代…………19
帆的发明…………20
酒船的出现…………20
郑和宝船下西洋…………21
哥伦布发现新大陆…………23
达·伽马帆船的创举…………25
麦哲伦船队第一次环球航行…………26
海盗船…………27
“无敌舰队”的末日…………28
纳尔逊舰队的雄风…………29
东印度商船…………30
巴尔的摩快速帆船…………33
库克的探险船…………34

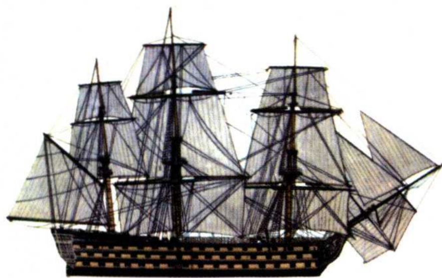













茶船竞赛 …… 34

帆船的竞争 …… 35

帆船的极限 …… 36

带帆的轮船 …… 37

## 蒸汽舰船的历程 …… 39

蒸汽机的发明 …… 39

早期的蒸汽船 …… 40

最早的机动船 …… 41

海上拉力赛 …… 42

螺旋桨的诞生 …… 43

战列舰的由来 …… 45

最早的巡洋舰 …… 45

从水雷艇到鱼雷艇 …… 47

最早的驱逐舰 …… 48

护卫舰的诞生 …… 48

## 现代舰船巡礼 …… 49

“水下幽灵”诞生记 …… 49

潜艇之最 …… 51

旅游观光潜艇 …… 53

潜艇仿生学 …… 54

“海上堡垒”覆没记 …… 55

超级巨舰的下场 …… 55

“密苏里”号战列舰 …… 57

巡洋舰之最 …… 57

航空母舰之最 …… 59

航空母舰的分类 …… 63

航空母舰的发展趋势 …… 64

护卫舰之最 …… 65

驱逐舰之最 …… 67

未来型驱逐舰 …… 68

猎潜艇 …… 69

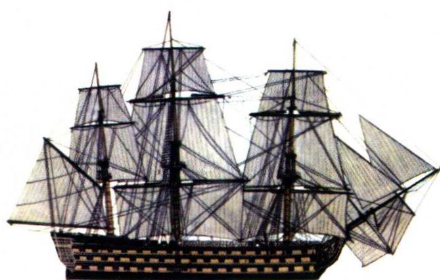
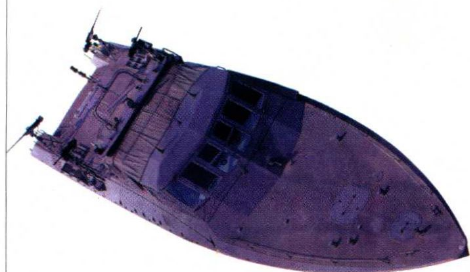
猎雷舰 …… 70

两栖战舰 …… 71

导弹艇 …… 73

中国现代战舰 …… 75




海洋调查船…… 77
海上测量船…… 78
拖船…… 79
破冰船…… 79
海上打捞救生船…… 80
挖泥船…… 80
货船…… 81
集装箱船…… 83
滚装船…… 83
顶推船…… 84
载驳船…… 85
冷藏船…… 86
现代油船…… 89
浮动的“海上城市”…… 91
豪华游艇…… 92
水上运动船…… 97
帆船的现状…… 98
现代渔船…… 99
气垫船的发明…… 101
特殊的气垫船…… 102
水翼船…… 105
水翼船的发展…… 106
地效翼船独领风骚…… 107
双体船…… 109
现代三体船…… 110
现代航海技术…… 111
未来的舰船…… 113
让舰船越航越快…… 114
新一代隐身舰艇…… 115
超导电磁船…… 116
未来型多体舰船…… 116
三栖舰艇新概念…… 116
太阳能舰船…… 117
海里飞航梦成真…… 117
舰船预言家…… 118

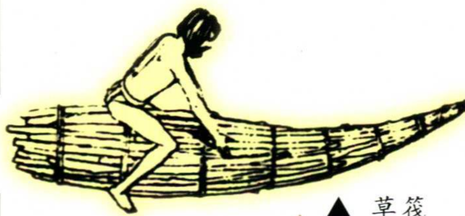
# 原始的渡水工具

原始社会的人类，大多居住在有水的地方。如果没有水上交通工具，他们就无法捕捞深水区的鱼群；逃到河对面的野兽，他们也无法追赶；遇到洪水泛滥成灾，人可能被活活淹死。于是，古人对船只充满了美好的向往，留下了许多美丽的传说。

在劳动和生活的实践中，人类逐渐认识到落叶、树干、葫芦、原木、皮囊的浮性。此后，又“刳木为舟”，终于造出了独木舟。它是木板船的雏形，也是人类历史上最原始的船。



▲ 传说中的八仙过海图



▲ 草筏



▲ 神话传说中的船只

## 芦苇、原木

在遥远的古代，人们以渔猎为生，逐水草或森林而居。在芦苇丛生的地方，人们学会了抱着一捆芦苇涉水过河。

他们先用石刀、石斧将树木砍倒，然后手扶树干涉水过河。

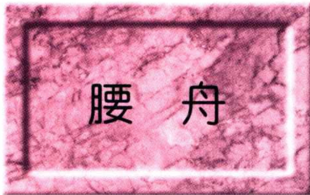


▲ 古人骑原木图





▲ 古人用腰舟渡水



## 腰 舟

据中国《易经》记载，早在旧石器时代，古人就会抱着空心葫芦过河。腰舟，就是把几个葫芦连在一起拴在人的腰上当做渡水工具，它是中国古代劳动人民最早的渡水工具之一。





## 皮 筏

皮筏，就是将牛皮或羊皮晒干、浸油，缝合成袋，然后充气或填满羊毛，固定于木制骨架之下作为渡水工具。

加拿大东部魁北克人至今保留着乘坐用兽皮制作的单人划艇在水上交往的习俗。



▼ 黄河皮筏



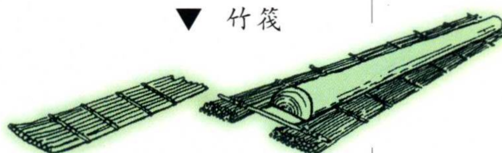
## 人力筏

用原木或竹子并排扎在一起而成的筏，具有稳定性好、装载面积大、能穿越激流浅滩等优点，一般由人力推进，是一种取材方便、制造简单的水上交通运输工具。

古老的木筏至今还被澳大利亚西部的土著使用。



▼ 竹筏





## 你知道吗?

近代法国航海家艾利克·比斯亚普曾乘一只独木舟从波利尼西亚航行到印度尼西亚。

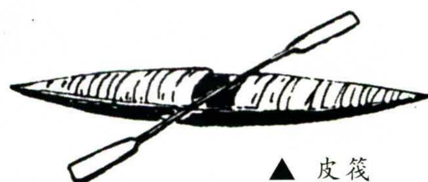
近年来，日本人富坚乘一只5米长的独木舟，独自横渡日本海，79天时间共航行了1200海里，途中基本上以海产品为食。由此证明，古人乘独木舟也能渡海航行。

## 你知道吗?

大约在几万年前的旧石器时代，古老的土著为生活所迫，开始乘木筏勇敢地驶向大海。他们历经千辛万苦，从印度尼西亚漂流航行到澳大利亚和塔斯马尼亚岛。在太平洋某些群岛上，至今还有他们的后裔。



▲ 牛皮筏



▲ 皮筏

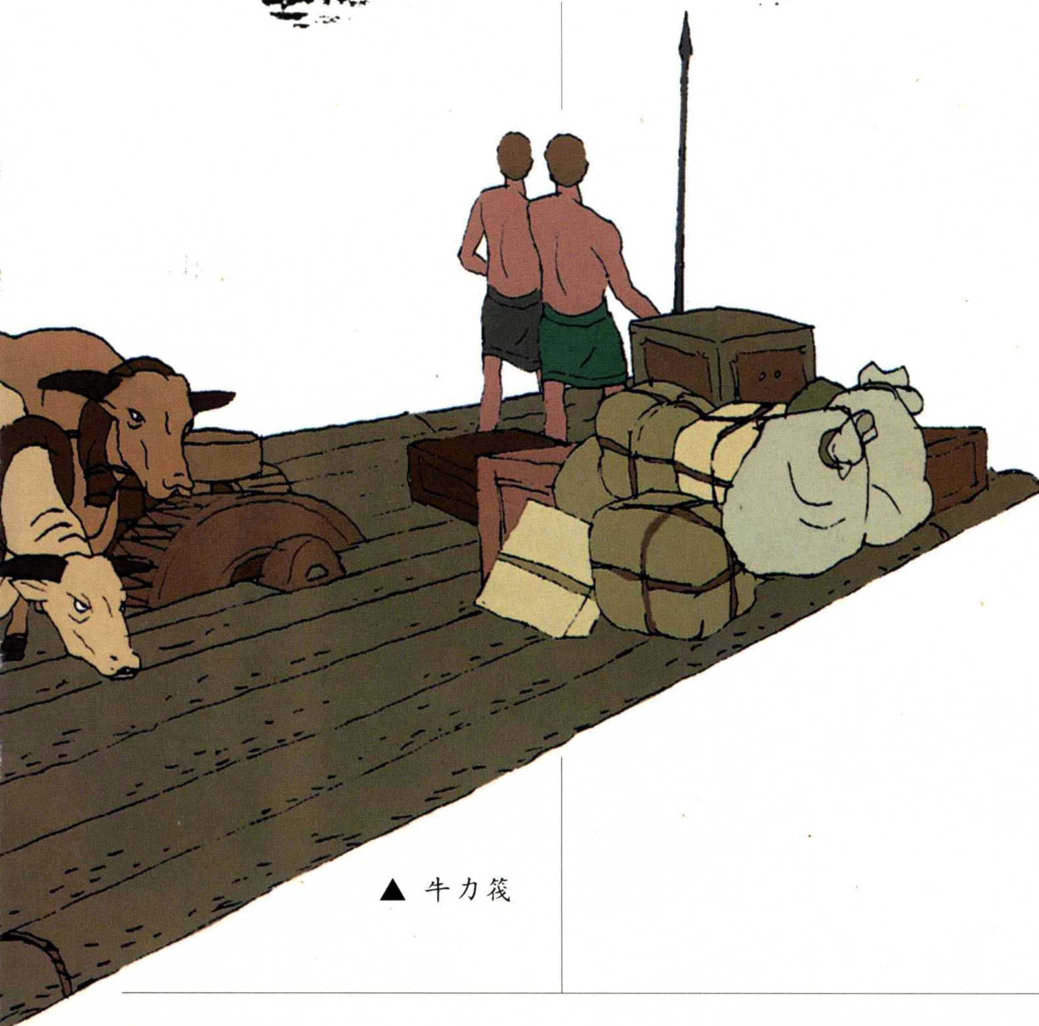


▲ 桦树皮筏



## 你知道吗?

1947年，挪威人类学家托尔·海尔达用9根原木扎成一个木筏，将其命名为“太阳神”号，进行了一次仿古漂流航行。他乘坐木筏从赤道以南的秘鲁卡亚俄港出发，历时101个日日夜夜，航行4300海里，终于到达波利尼西亚。这次航行证明了最早的波利尼西亚人是乘木筏从南美大陆迁来的结论。



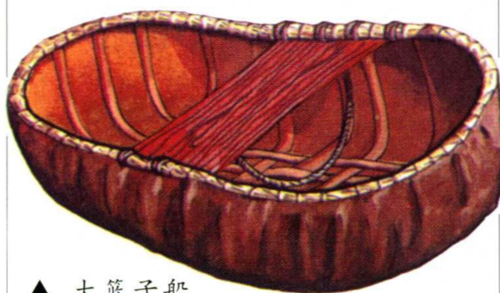
▲ 牛力筏

## 牛力筏

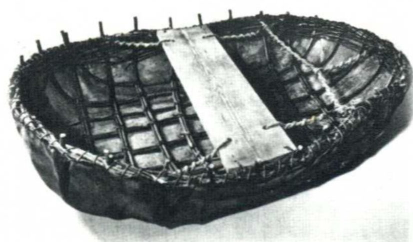
由几百个木筏组成的古罗马舰队，竟然以牛为动力。每个木筏由3头牛拉动筏上绞盘转圈，带动简易的桨叶轮推进。一旦遇到漩涡，筏不是原地打转，就是被冲跑。

## 漫长的桨船时代

在人类的航海史上，桨船时代持续的时间最长。早期的桨船，大多是一些吃水浅、吨位小、抗风力差，主要由人力划动桨橹行进的木质船。在漫长的航海实践中，人们不断改进桨船的航海性能。中国的造船技术曾经处于世界领先地位。



▲ 大篮子船



▲ 大篮子船

### 大篮子船

这实际上是一只防水的大篮子，靠桨划动，能载人航行。

目前，在伊拉克境内仍然使用圆形篮状船航行。

在今天越南的有些地方，也有人使用大篮子船。

### 芦苇船

古埃及人和美索不达米亚人是芦苇船的发明者。公元前3000年左右，古巴比伦已有了芦苇船。

生活在安第斯山区的现代渔民仍然使用芦苇船。

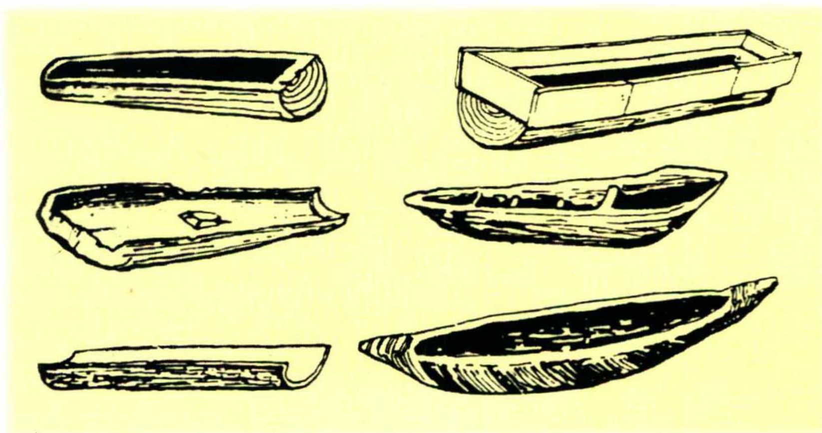


▲ 芦苇船

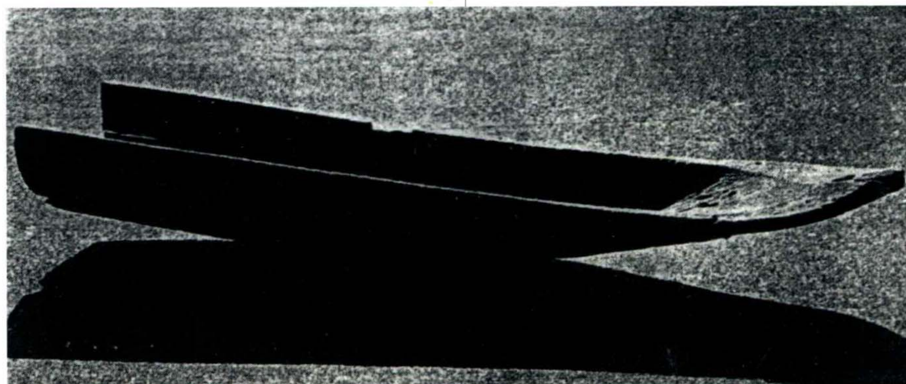


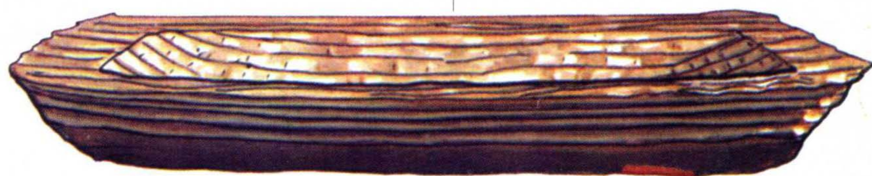
## 独木舟

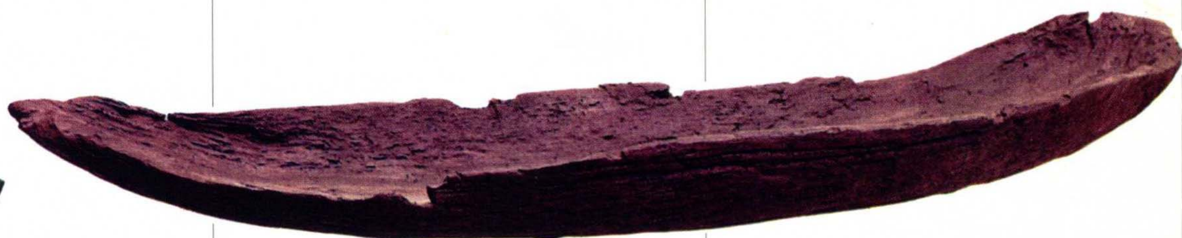
相传在中国原始社会的黄帝时代，人们看到树木浮在水上不沉的现象而受到启发，用尖石工具和火刳木为舟，即把粗大的树干挖削成独木舟。独木舟是最早的船。



▲ 各式各样的独木舟

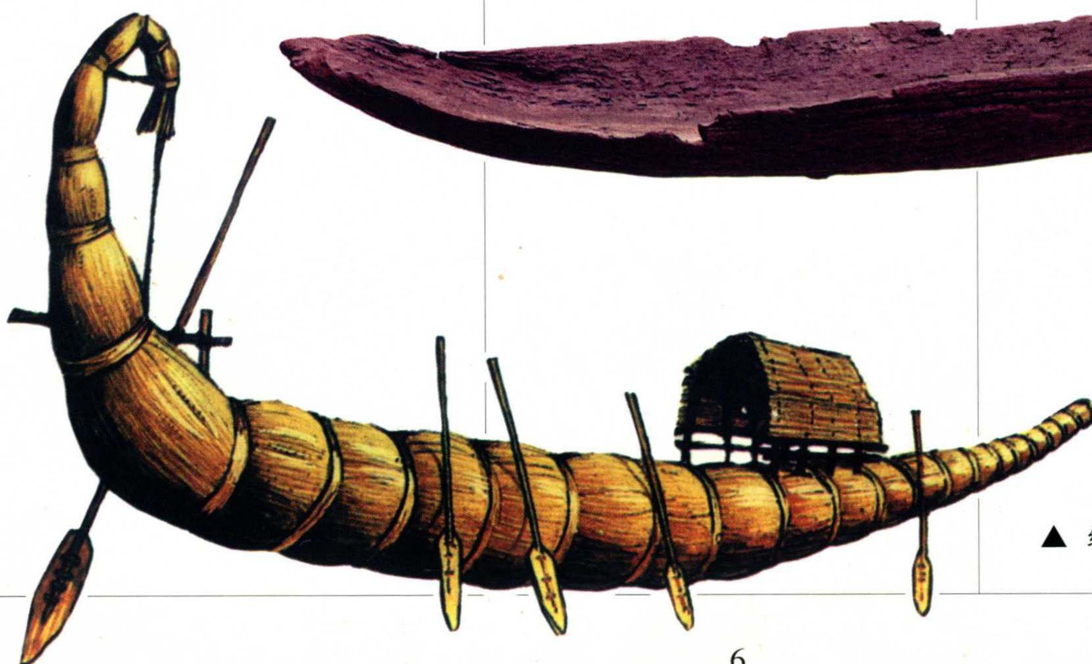






## 纸莎草船

尼罗河畔曾经长满了纸莎草，由于森林资源贫乏，古埃及人便用纸莎草编制了一种神奇的船。这种纸莎草船首尾向上弯成月牙形，两舷用兽皮包扎，船身系着纵横交错的绳索，船体的缝隙用较短的板牙、纸莎草和麻絮填补，使船体更加坚固。

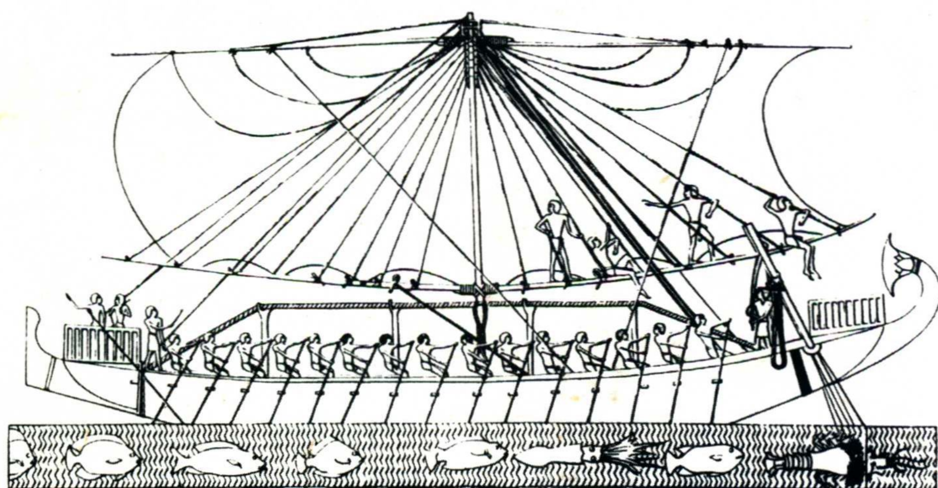


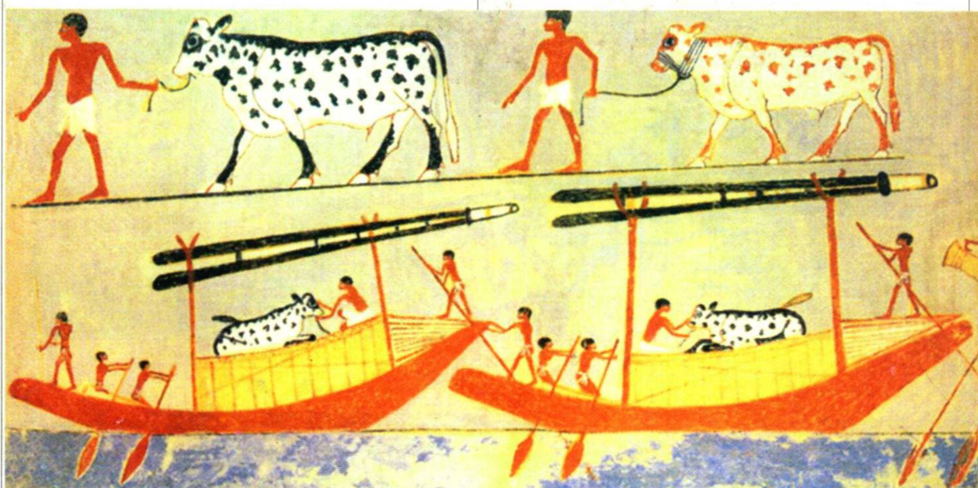
▲ 纸莎草船

## 雪松船

古埃及由于境内造船材料不足，只好到黎巴嫩进口雪松，制造大型的平底雪松船。它能拉几百吨重的石碑在河上航行，最多时由27艘小船拖带，场面十分壮观。

公元前4500年，胡夫金字塔中陪葬用的灵柩平底船也是用雪松制造的，船长42.6米，靠桨划动前进。





▲ 古埃及壁画上的船







▲ 船体骨架图

## 龙骨船

公元前3000年，比布尔人从动物骨骼结构中得到启示，采用了一些方法加强船舶结构强度。最初是用兽皮包着船的两侧，后来改成用木板加固，并发明了横梁，逐渐加高了船头、船尾和船舷。船体因此坚固多了，而且不易扭曲。船的稳定性大大增强了。



▲ 公元前2700年左右埃及的大型货船



▲ 恐龙的骨骼

### 你知道吗?

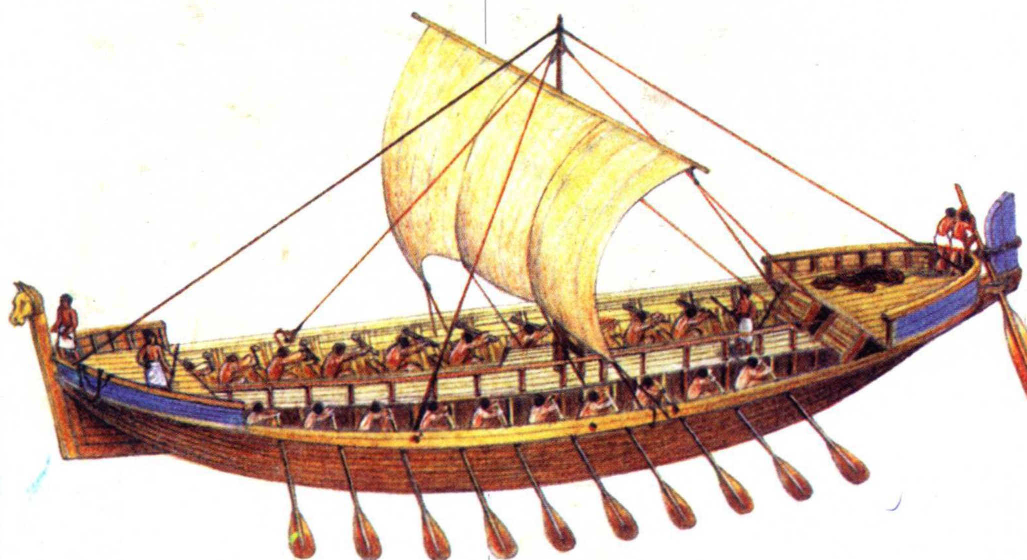
古代测深索是选择航道的重要工具。它的一端系着一个铅做的重物，挖空的底部粘上一块兽油或兽蜡。把测深索投进海里，让兽油或兽蜡粘上海底泥土或沙石，以此了解海底的深度，估测离岸的距离。

## 腓尼基船

公元前3000年~前2000年，腓尼基人控制了地中海的西部海域。由腓尼基人建立的奴隶制国家——迦太基是公元前7世纪~前4世纪的海上强国，也是世界上最早的海上强国。腓尼基人对埃及纸莎草船的船型作了改进，商船的船身变得短而宽，首尾基本竖直，船中部装有单桅风帆，两舷配有划桨。

### 你知道吗?

人们在实践中尝试在筏和独木舟的两舷增加原木或木板，并利用充填物填补筏身的缝隙，从而使筏逐渐演变为方头方尾平底的木板船，它不仅能避免像筏那样被水浸湿，而且自身的稳定性也提高了。



▲ 腓尼基船





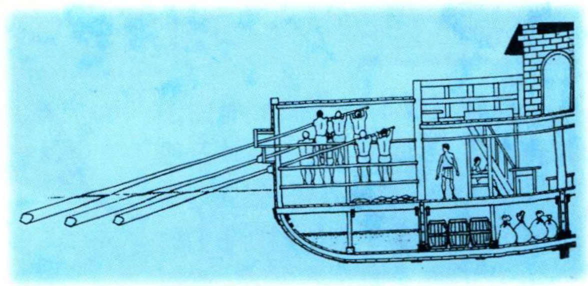


▲ 古人撑篙图

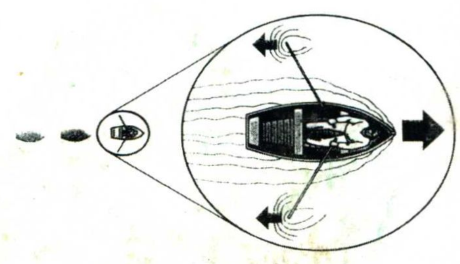
## 你知道吗?

篙是一根长长的木杆或竹竿，由人将其伸向河底或岸上物体，然后用力向后推，使船行进。

桨是划水的工具，由桨划水产生的反作用力对船形成推力。篙只能在浅水中使用，桨却不受此限制。



▲ 桨船横断面



▲ 桨划水示意图

◀ 腓尼基商船剖面图

## 古希腊船

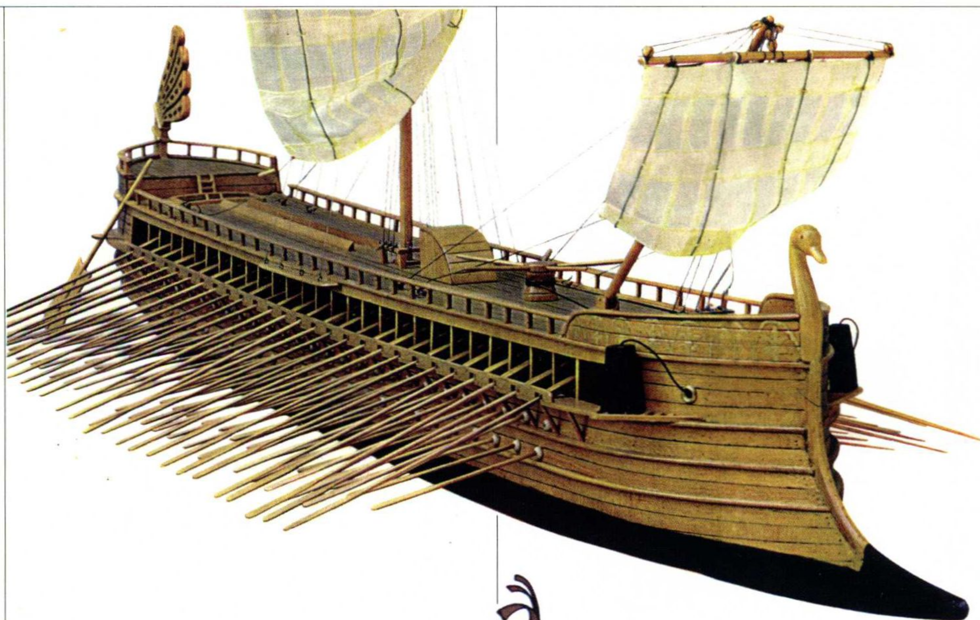
以三层战舰为代表的古希腊船代表了当时造船技术的先进水平，它的主要动力是划桨。

公元前480年，希腊的三层战舰在萨拉米斯海峡，以少胜多，共击沉了200多艘波斯船。三层战舰每侧各有85个划手，其中上层31个，中层27个，下层27个。

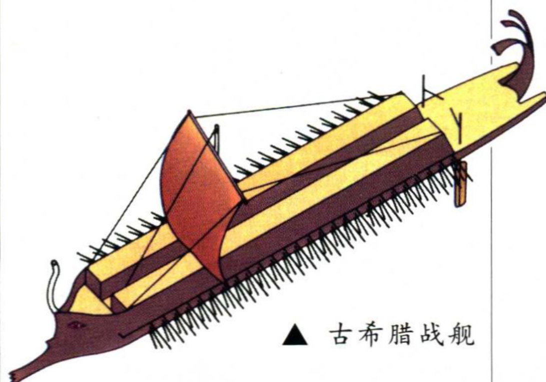
### 你知道吗？

航速通常取决于船形和船的推进方式。在尼罗河上，古埃及船只采用鼓手击鼓的办法，催促划手们加快划桨的频率和协调划手们的动作。划手每分钟划动26次，桨船每小时行进约6海里。

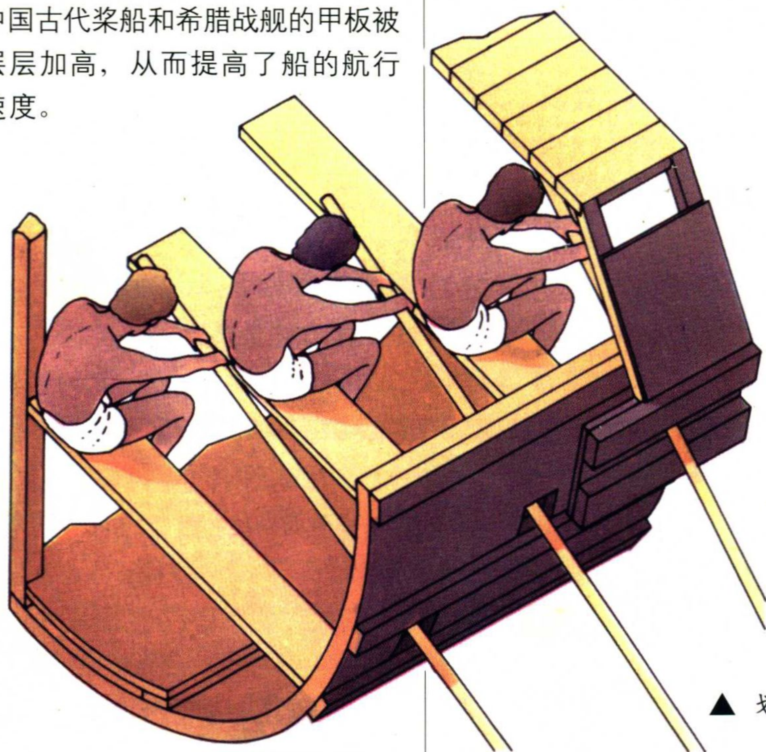
为了增加船桨和划手的数量，中国古代桨船和希腊战舰的甲板被层层加高，从而提高了船的航行速度。



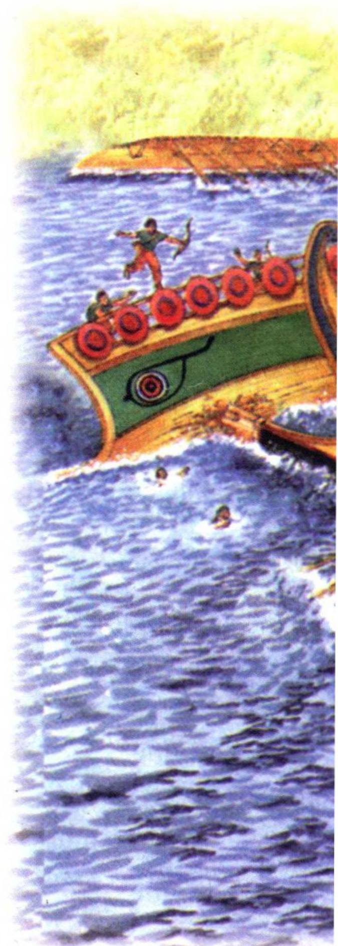
▲ 古希腊桨船



▲ 古希腊战舰



▲ 划桨示意图





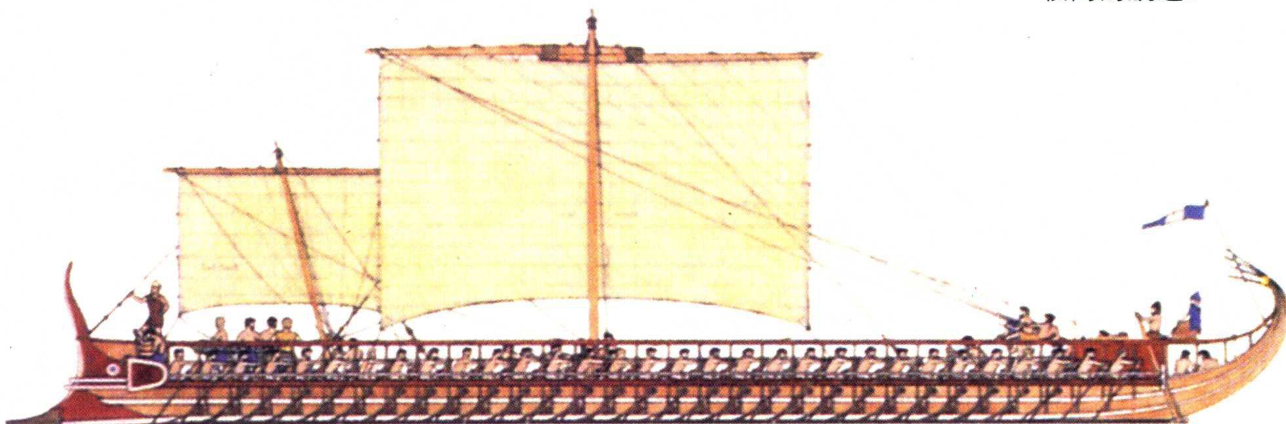
## 你知道吗?

战船也称战舰，是指具有作战功能的舰船。希腊战船船身瘦长，船首水线以上有铜皮包的粗壮叉形冲角，冲角能撞破敌船船体。冲角是当时的战船攻击敌船的重要武器。

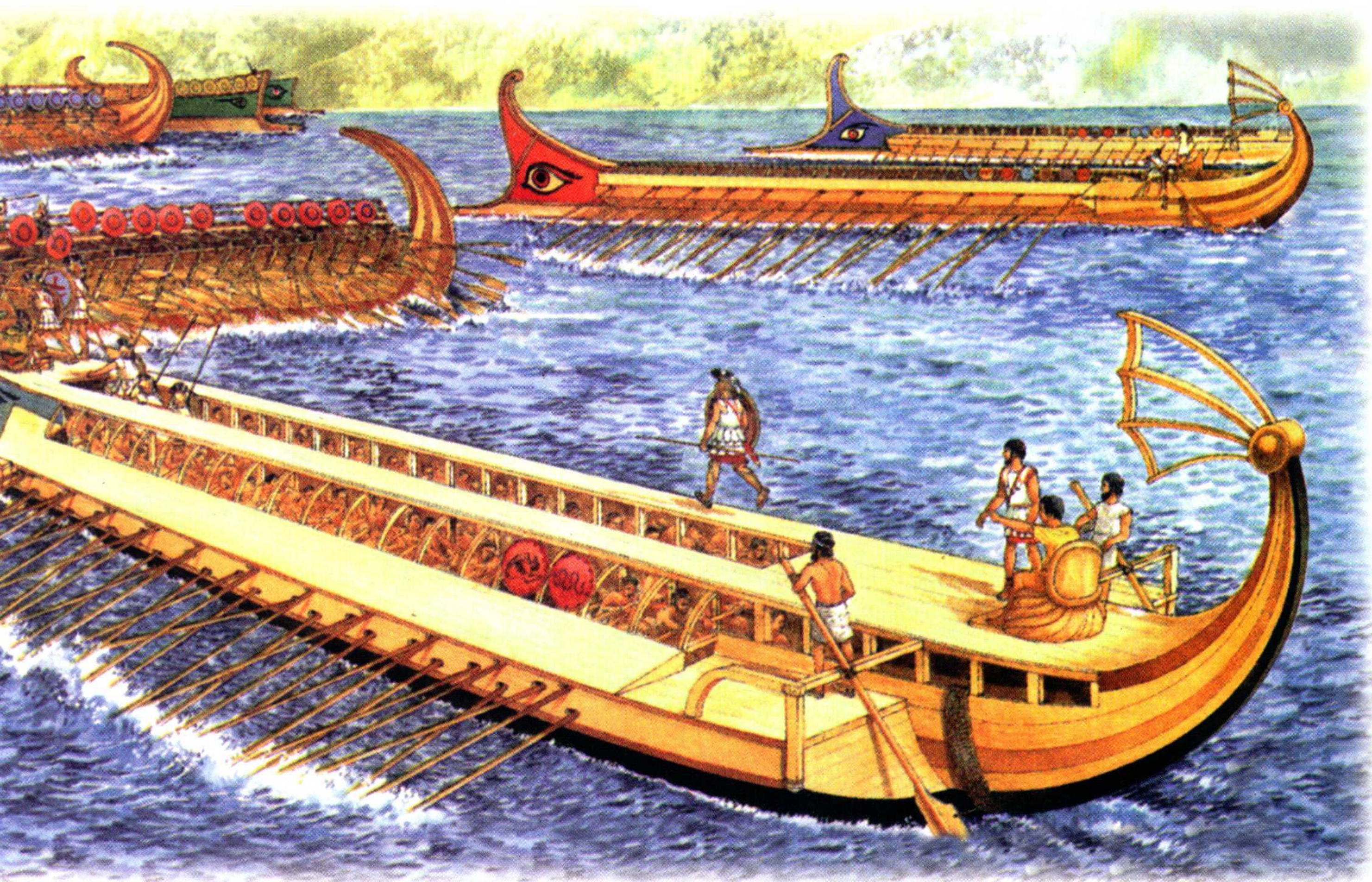
当时，人们迷信船也有眼睛，所以在船首画上醒目的眼睛。

## 你知道吗?

在古希腊人心目中，海豚是神的化身。他们把海豚当海神一样崇拜，因此常常把船造成海豚的形状，船首形状也像海豚的头，位置很低，并向前突出。因此，早期的希腊船形体优美，呈流线型，具有较高的航速。



▲ 古希腊三层桨船剖视图



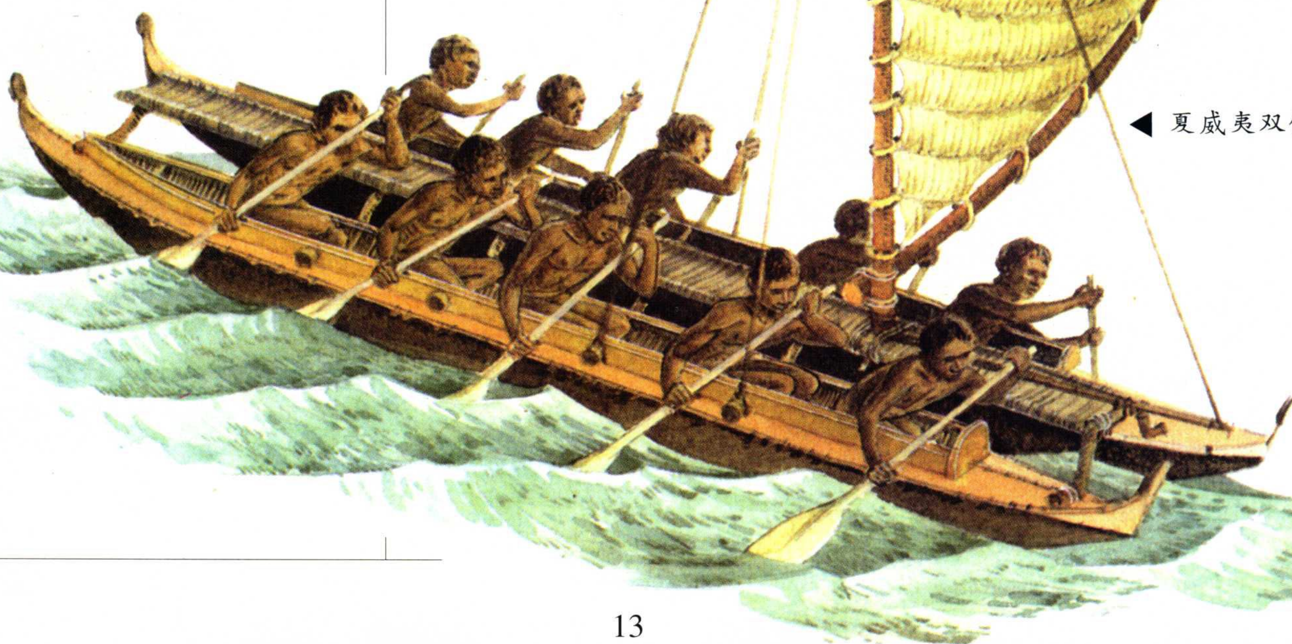
## 带帆的桨船

由于吃水浅，帆桨大船不太适应在海洋中航行，风浪较大时，帆桨大船只好驶向避风的港湾。于是，尾舵出现了，风帆与桨、舵并用，以弥补桨船航行的缺陷。



▲ 哥克斯达德船是最早的长船。上图这艘船是陪葬品，船上还剩下一截扯帆的桅杆，龙骨十分清晰，船两侧各有16个装桨孔

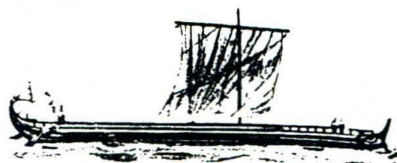




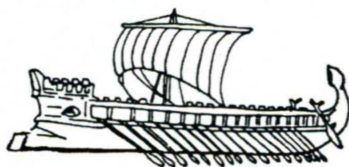
◀ 夏威夷双体船

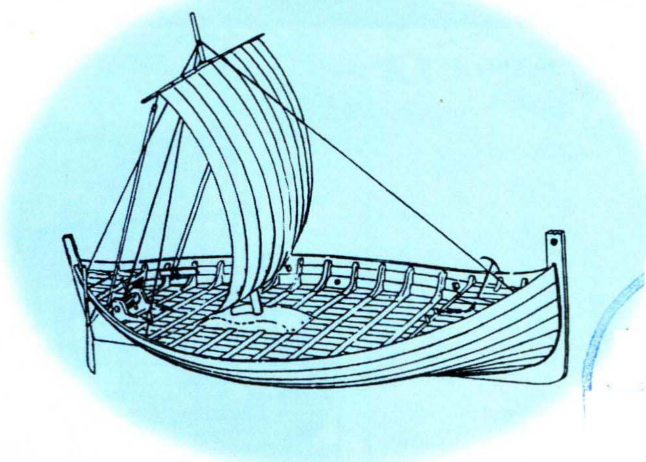
## 你知道吗?

早期生活在太平洋的波利尼西亚人是摆轮船的建造者。开始，他们在独木舟上，每隔几米就用竹竿固定好平衡摆轮，以防止翻船，这种摆轮船的首尾一样尖。后来，这种摆轮运用到木船上，在快速航行时，周围不产生波浪。由长长的舵桨操纵的摆轮船在当时航速最快。



▲ 埃及单层甲板帆船





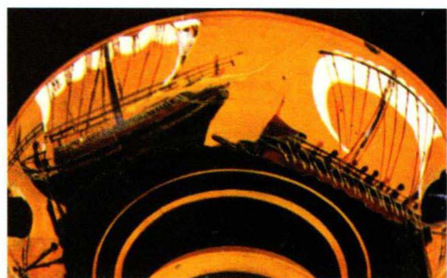
▲ 公元12世纪北欧远洋船

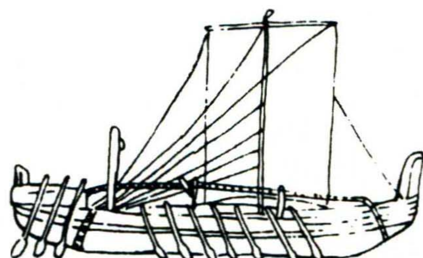



▲ 壁画中的长船

## 你知道吗?

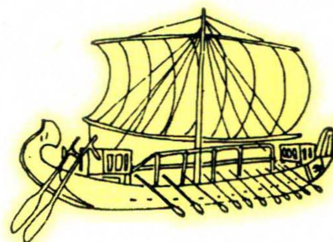
古埃及的壁画，早就记载了公元前1500年左右从事对外贸易的埃及船队借助风帆航行的场面。当时船上装有一面横帆，两侧可架15支桨，船长在24米~27米之间。





▲ 埃及商船



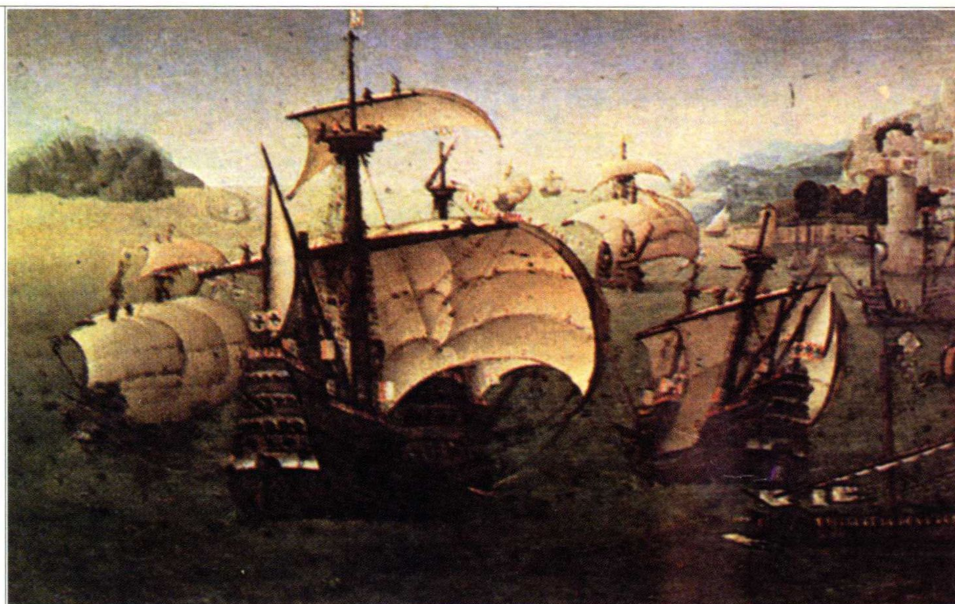


▲ 古希腊帆桨战船

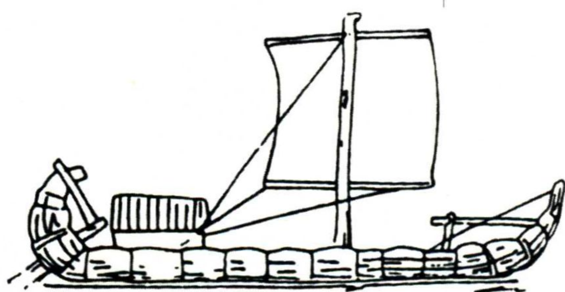
# 古罗马船

古罗马船曾经称霸地中海100年，罗马帝国的桨船舰队由快速划桨船组成，具备较为熟练的海战技术。

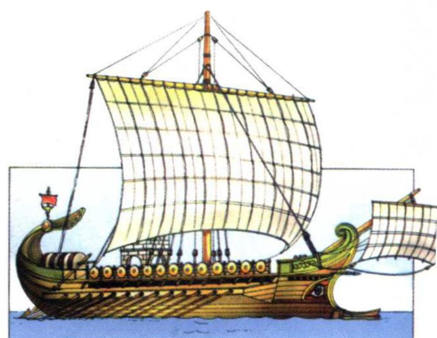
公元前100年的罗马重型划桨船，灵活性明显不如希腊的三层战舰。



▲ 公元16世纪航行于地中海的商船



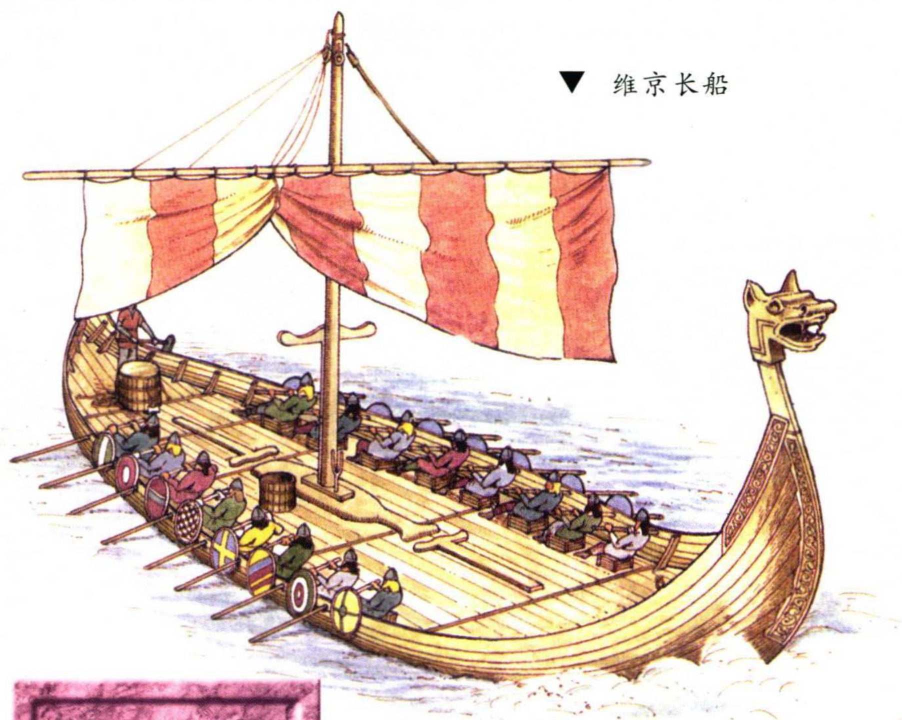
▲ 古罗马船



▲ 古罗马战船

▲ 中型商船





▼ 维京长船

## 维京船

公元800年~1070年，维京船载着海盗和商人们在海上横行一时。当时的维京船每侧有16支桨，是一种航速很快的帆桨船。因为船上没有坐板，划手们只能坐在工具箱上划船。

维京小船与在海洋中航行的长船一样，也采用双端线叠盖式结构。

平底的维京船很容易在海滩上靠岸，也可向一侧倾斜，使人畜快速登岸。

### 你知道吗?

方位转盘上的其中一个切口指向南方。正午时分，这个切口在太阳的直射下会和海平面上的某一点连成一条直线。航海者可以根据指示确定航线。



◀ 方位转盘



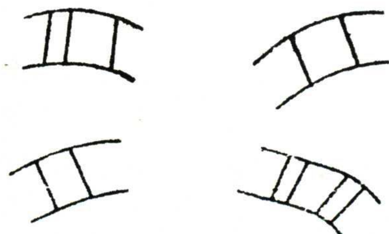
▲ 维京长船

▼ 维京货船

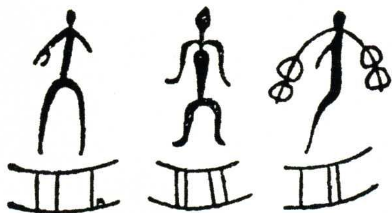
## 中国楼船远航印度洋

2000多年前的某一天，中国一支以高大的楼船为首的船队正在印度洋上破浪前进。

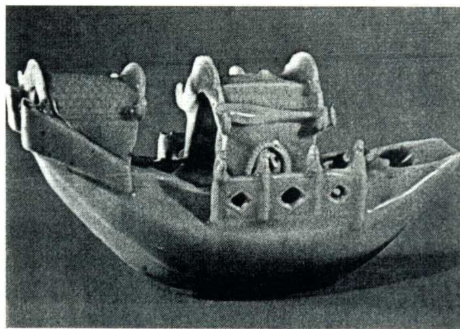
当时的楼船以帆桨为动力，有多层结构，最多能载近万人。它不仅是水军的主力战船，而且是中国海外贸易的重要交通工具。



▲ 甲骨文中的“舟”字



▲ 甲骨文中的“船”字





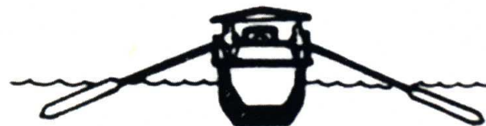
▲ 水陆攻战纹铜壶上的船纹



▲ 商代铜鼎上的“荡”字

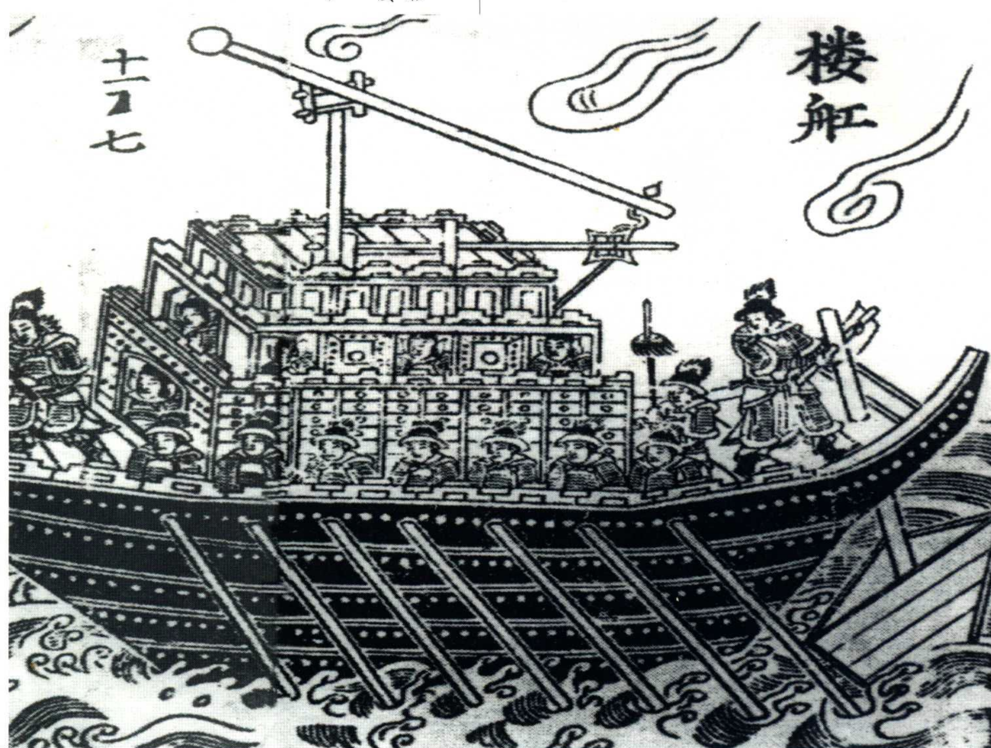


▲ 西汉16桨木船剖面图



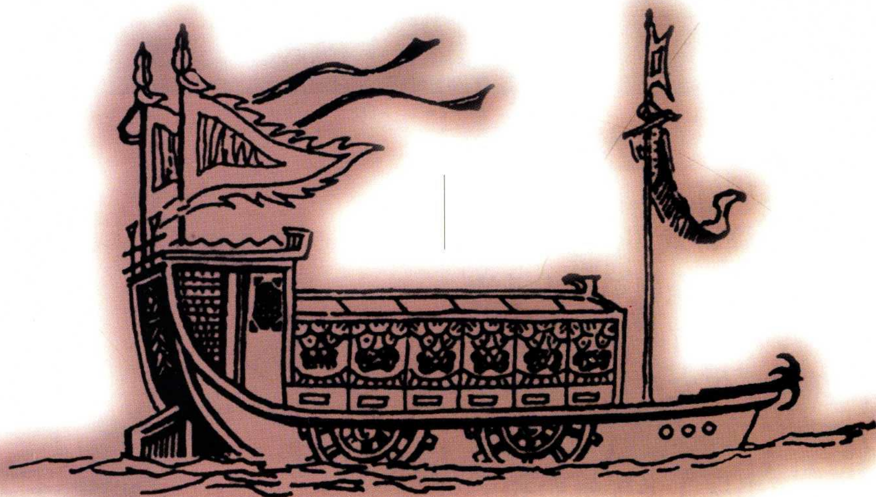
▲ 明代橹船

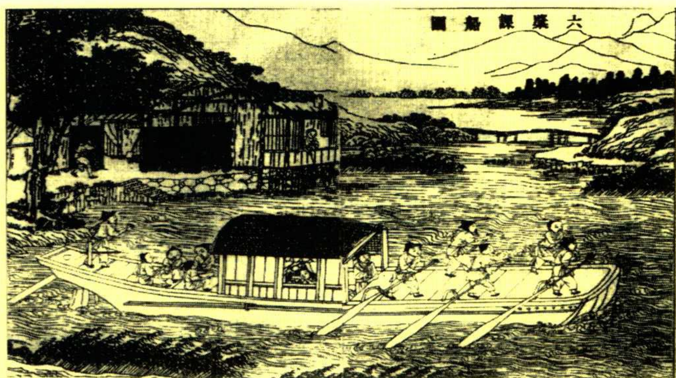
▼ 楼船

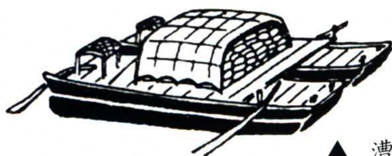


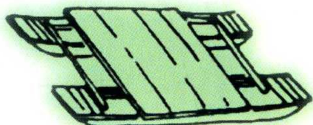
## 杨么车船威震四方

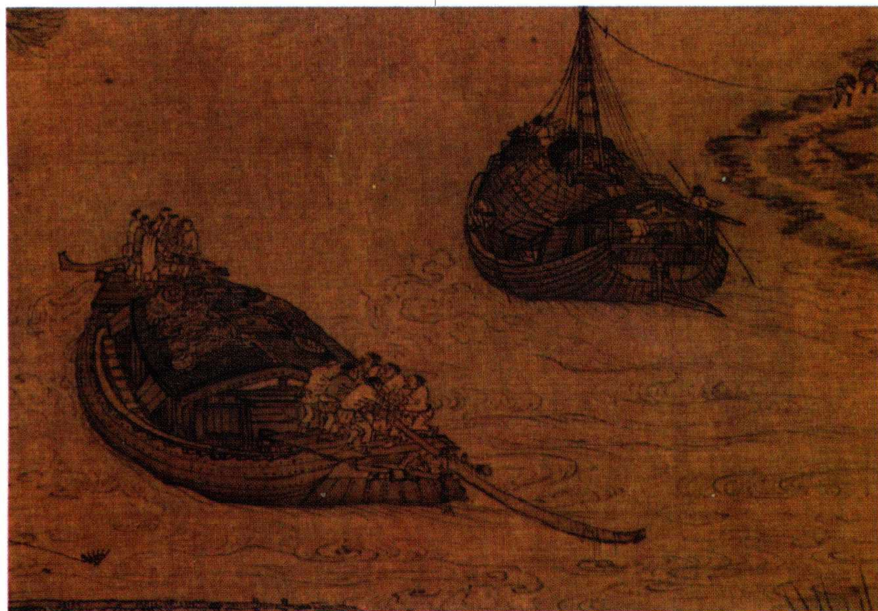
南宋年间，在洞庭湖上活跃着一支以杨么为首的农民起义军。杨么的车船“以轮激水，其行如飞”，最多的竟有24个轮子，船上有数层楼。1133年，杨么的起义军驾着高大、快速的车船，在洞庭湖上围歼官兵4万多人。从此，杨么车船威震四方。


▲ 车船




▲ 漕舫


▲ 早期舫


▲ 通过拉纤与摇橹前进的宋船

## 中国舫船的兴衰

舫的造型独特，稳定性又好，易于美化。晋代是舫船发展的鼎盛时期，大型的连舫船能载2000多人，约170多米长。

但是，舫船宽大的船体也增大吃水面积，增加航行阻力，降低了航速，不利于水上作战，再加上舰船动力的发展跟不上舫船的需求，晋代以后，中国舫船慢慢在水上消失了。

### 你知道吗？

橹是中国人发明的。橹有点像桨，但比桨大；桨划水时要不时露出水面，而橹却不出水划行；桨通过划水产生反作用力形成推力，而橹通过摇动产生升力而形成推力；此外，摇橹还能使船转向，所以，橹划水的效果比桨更明显。

# 充满诗意的帆船时代

风帆的发明是人类航海史上的伟大成就，帆船的历史一开始就充满诗意和传奇色彩。

肌肉和风是帆船最古老的推进器。即使有些桨船也有简易的横帆，但它毕竟是辅助动力。后来，风帆的面积增大，航速提高，出现了多桅帆船和平底帆船及其辅助帆，船体的长宽比也趋向合理。帆船由沿海走向大洋，变天堑为通途，航速越来越快。但到公元19世纪中叶，帆船发展达到了极限，暴露了它自身的不少缺陷，最终被蒸汽动力船所取代。





## 帆的发明

关于帆的发明，有人说是受到一种叫鲎的动物的启发。起初有人拿着一张拉得很紧的兽皮迎风伫立在船头，人既当桅杆又当横桁，两手摆动兽皮，以肌肉和风的力量推动船前进。

通过人类的实践活动，兽皮才演变成各式各样的帆。



## 酒船的出现

公元14世纪，地中海上出现了一种船体用鱼鳞板叠接而成的单桅帆船，载酒量很大，而且比长船更加结实、可靠，能在海上长时间航行，被人们称为酒船。

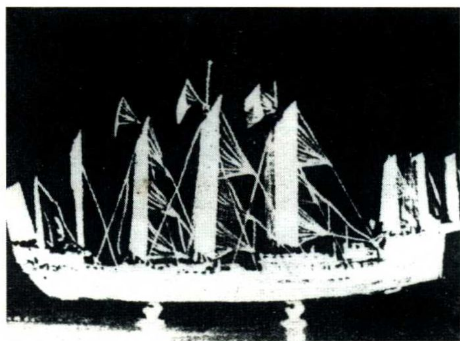
## 郑和宝船下西洋

1405年(明永乐三年)，中国明朝宦官、航海家郑和率大中型宝船62艘、将士27500多名，从江苏太仓的刘家港出发第一次下西洋，1407年10月返回，历时27个月。

1405～1433年，郑和船队前后七次下西洋，最远航行到非洲东海岸，表现出中国古代高超的航海技术，是世界航海史上的一个创举。



▲ 郑和下西洋的宝船



▲ 郑和宝船模型



▲ 航海家郑和

### 你知道吗？

中国郑和下西洋以"更"和"针位"配合罗盘航行。

哥伦布沿地球纬度圈航行，到预定纬度再转向，其航行纬度通过测量天体高度来确定。

公元13世纪中叶伊斯兰教的星盘曾被用来测量天体高度，北极星为舰船在黑夜里航行指明了方向。

有经验的水手根据云、洋流和陆上飘来的特殊气味辨别航向。



▲ 中国古代的罗盘

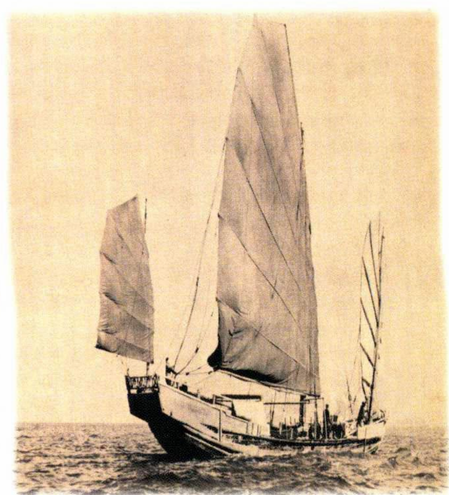
## 你知道吗?

指南针也称指北针，它是中国古代劳动人民在战国时发明的。早在东晋前后，就有指南针用于航海的记载，直到公元12世纪，中国的指南针技术才由阿拉伯人传入欧洲。

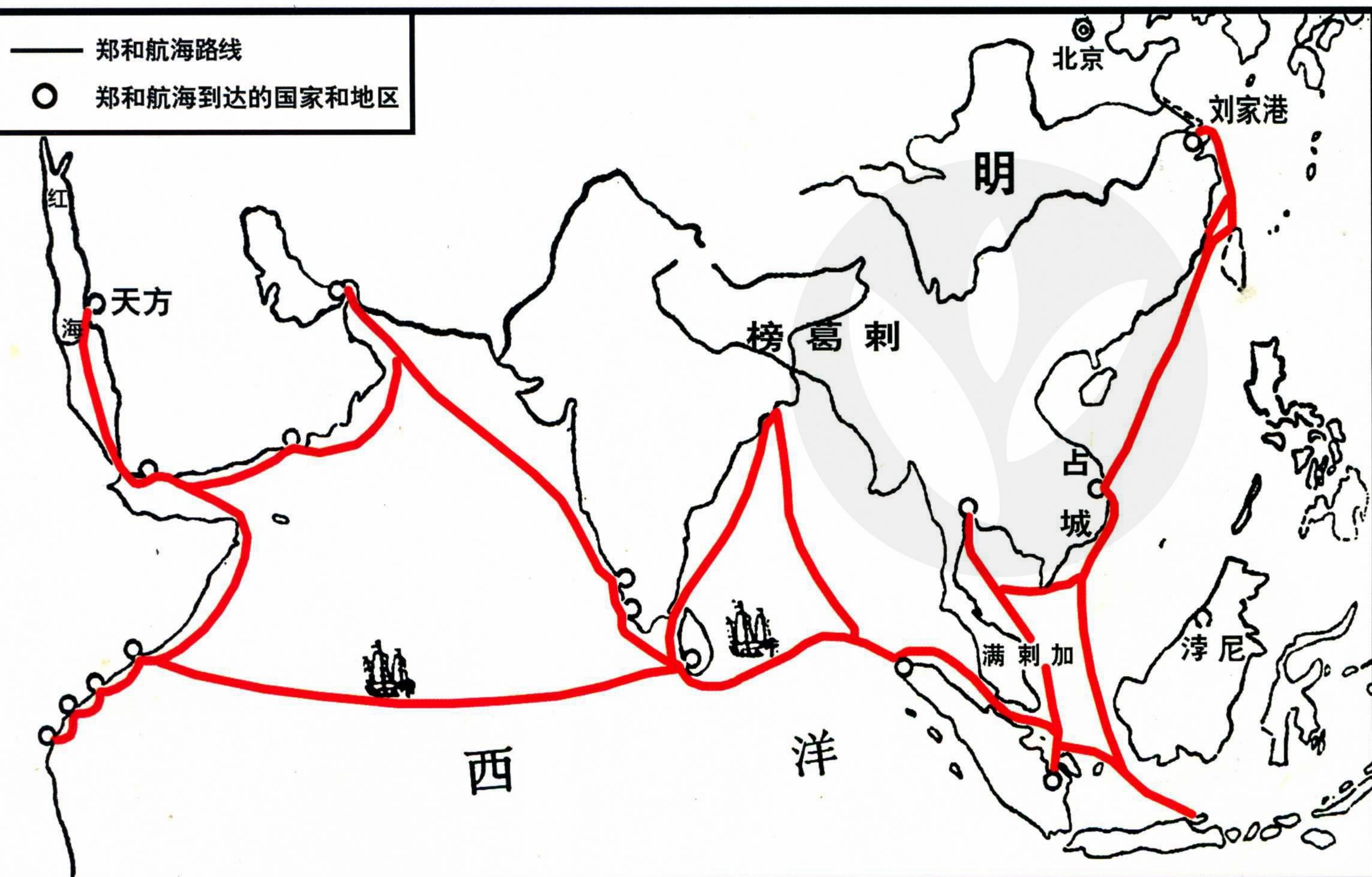
罗盘就是舰船上的指南针，是公元15世纪最精确的航海仪器。它能指明船的方向，帮助航海者确定船的位置。



▲ 航海指南针



▲ 目前仍在使用的三桅平底帆船




▲ 郑和航海路线图

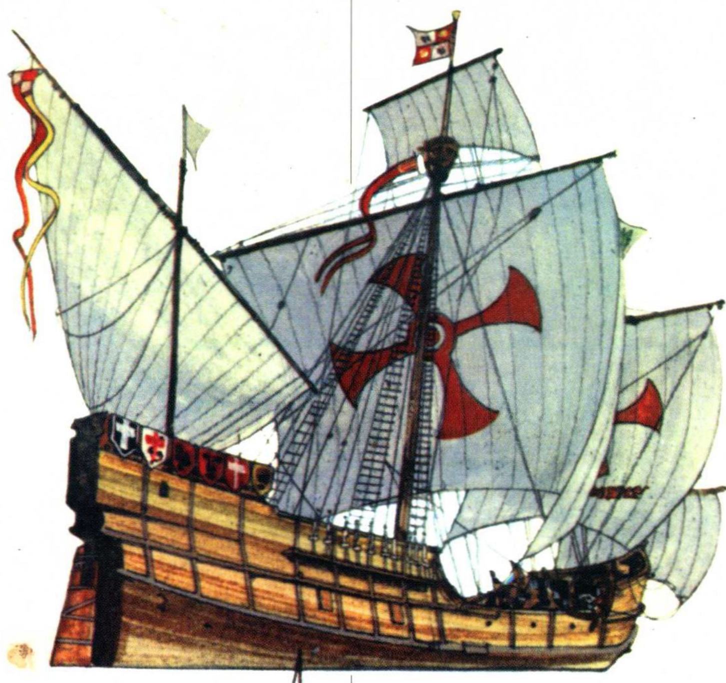
## 哥伦布发现新大陆

1492年10月12日，美洲大陆第一次迎来了西班牙客人，这是世界地理学上最伟大的发现。

意大利航海家哥伦布受西班牙朝廷之命租用了三桅帆船“圣玛丽亚”号、“平塔”号和“尼娜”号，横渡了大西洋，发现了美洲新大陆，为西班牙带来了大量财富。



▲ 航海家哥伦布

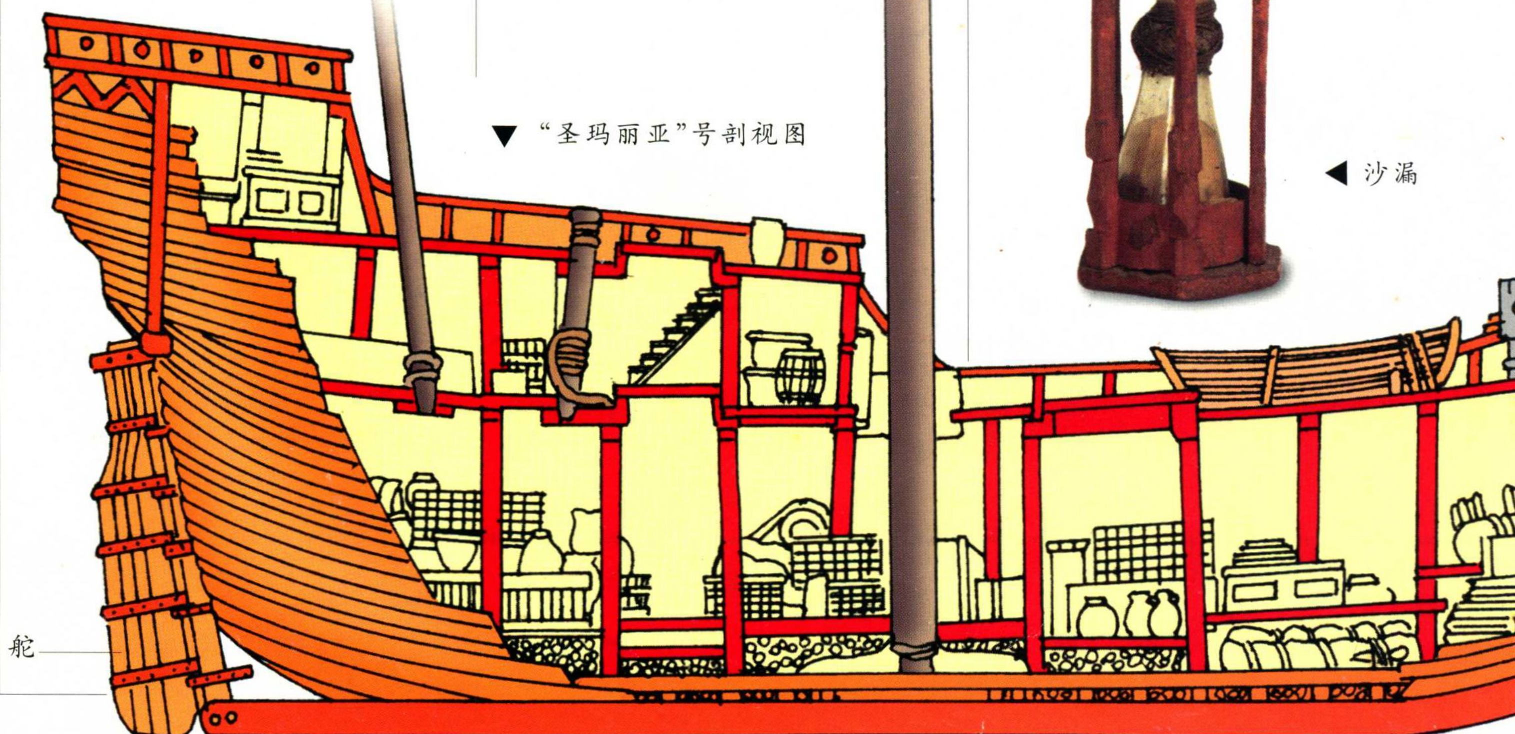


### 你知道吗？

沙漏在船上最早是测量时间的，但只能测量很短的一段时间。沙漏经常和测速绳一起使用，测量航速。



◀ 沙漏




▼“圣玛丽亚”号剖视图



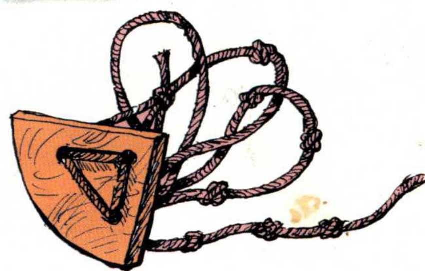


## 你知道吗?

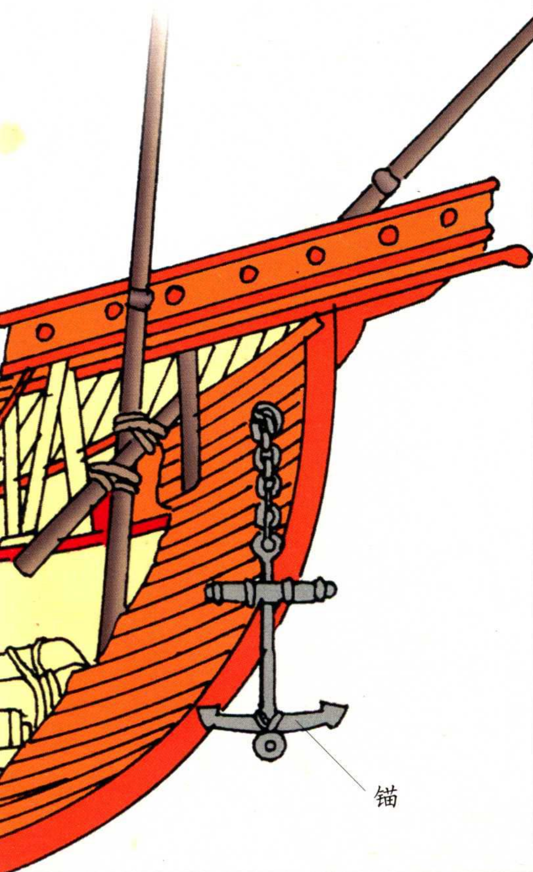
测量板是哥伦布航海时的重要工具。测量板上有许多小孔，每隔半小时插入一根木针，就可以记录船在4小时内的航速。

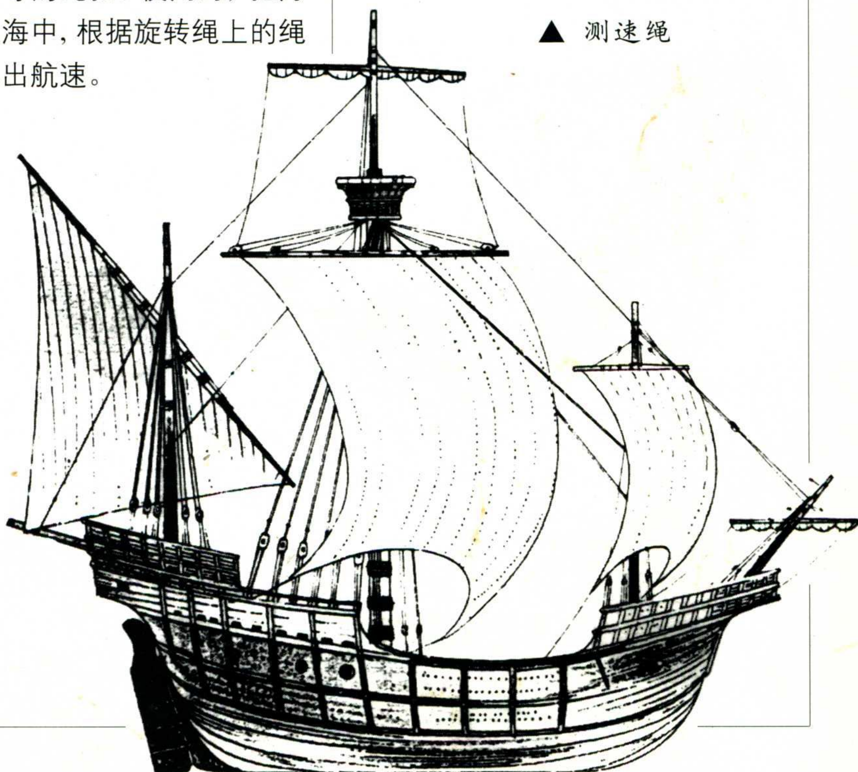
## 你知道吗?

测速绳是用来测量船速的航海工具。它是一块带有弧形铁环箍和旋转绳的木制月牙板，旋转绳上有间隔相等的绳扣。使用时，把月牙板抛入海中，根据旋转绳上的绳扣可计算出航速。



▲ 测速绳



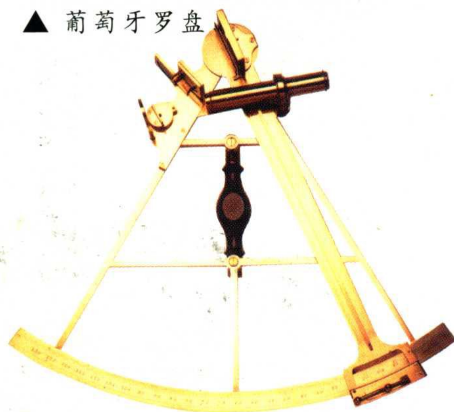



## 达·伽马帆船的创举

随着欧洲经济的发展，对优质金属的需求急剧增加，而欧洲却缺少这种金属。大西洋沿岸城市的商人对开辟通往中国和印度的东方航线表现出浓厚兴趣。1497 年，葡萄牙人达·伽马率领 3 艘小帆船共 140 人绕过非洲好望角，进入印度洋，开辟了通往印度的海上航线，从而促进了海上贸易的发展。



▲ 葡萄牙罗盘



▲ 六分仪

### 你知道吗？

利用阿拉伯人的星盘，可以估测船所在的纬度。

1731 年，哈德利发明了象限仪，不管船航行到哪里，该仪器都能准确地测出星体和太阳的位置。此后，哈德利又把象限仪发展成六分仪，它是测量1/6圆周的弓形仪器。六分仪能从天空的两个物体，例如两颗星之间量出一个角度，根据这个角度可以测出船的位置。



◀ 葡萄牙的轻快帆船

## 你知道吗？

公元16世纪，麦哲伦率船队进行环球航行，途经太平洋海域3个多月没有遇到任何大风浪。太平洋的名称就是在这种特殊情形下由麦哲伦命名的。



▲ 航海家麦哲伦

## 麦哲伦船队第一次环球航行

1519年9月20日，麦哲伦将军拖着受伤的左腿率船队开始艰难的环球海上航行。一路上船队损兵折将，最初随麦哲伦出海的5艘帆船和265名海员，只有“胜利”号和30名幸存者回到了自己的祖国，而麦哲伦却不幸丧生在菲律宾的马克坦岛。但他完成了首次环球航行，并且证明了地球是圆的。



▲ 罗盘



▲ 哑罗经

## 你知道吗？

哈里森是一位英国木匠的儿子，他在1735年发明了天文钟，并获得英国国会的奖赏。

天文钟能保持格林尼治时间，即使在海上航行数月，也几乎分秒不差，因此航海者能够准确地记录时间。

## 你知道吗？

人们把发生在大西洋上的热带气旋称为飓风，把发生在太平洋和印度洋上的热带气旋称为台风，台风涉及的范围要比飓风大得多。台风是指风力大于12级的热带风暴，最大风速可达100米/秒。无论是台风还是飓风对舰船的航行都有危险。



◀ 天文钟

## 海盗船

公元13世纪前后的海盗船是一种航速很快的帆桨动力船。

1893年，人们仿照出土的北欧海盗船建造了一艘帆桨动力船，以帆的动力为主，只用了28天的时间就横渡完大西洋，航速高达10节，由此可见海盗船的优越性。

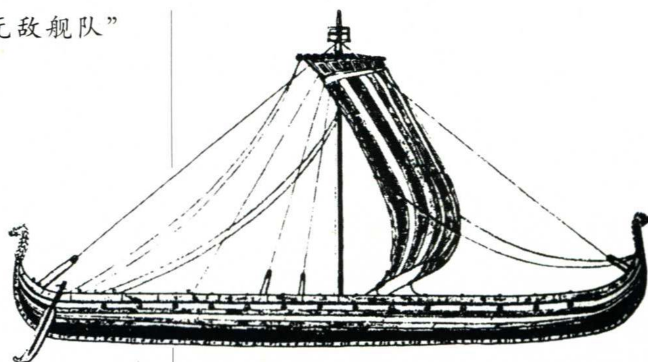




▲ 西班牙“无敌舰队”

# “无敌舰队”的末日

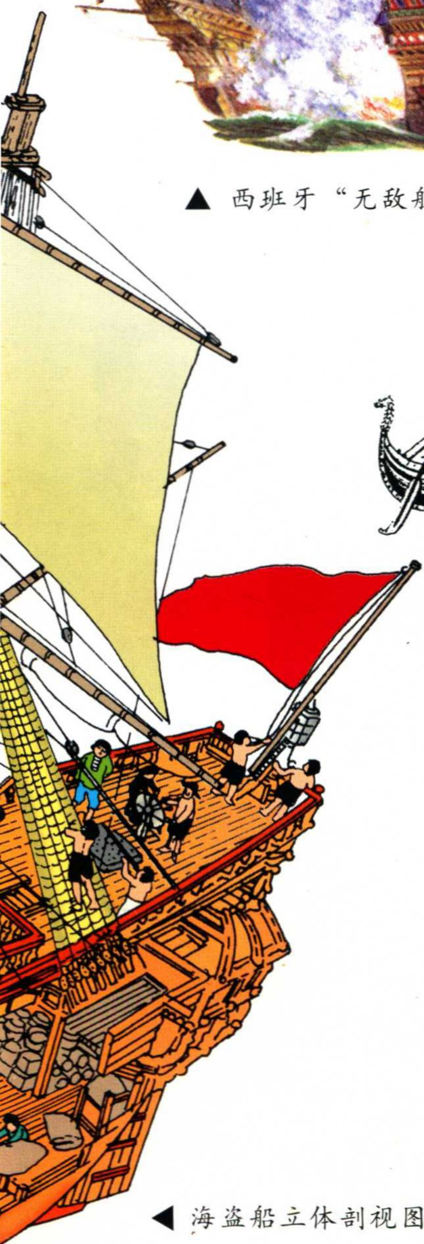
1588年7月20日，西班牙为了与英国争夺海上霸主地位，从里斯本出发远征英国。英国海军也专门配制了一种船体小、航速快、机动性强的快速战舰迎战“无敌舰队”。7月28日夜，英国副统帅德雷克派6艘临时改装的大船冲击“无敌舰队”的锚地，“无敌舰队”损失惨重，伤亡过半，大败而归。



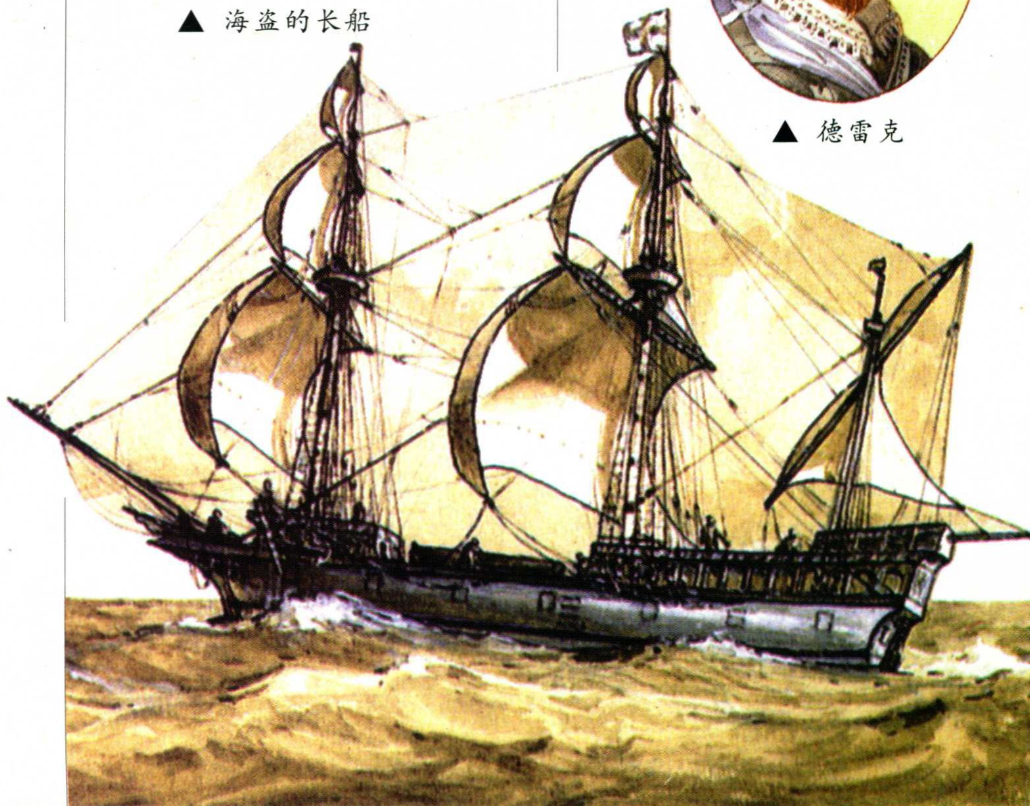
▲ 海盗的长船



▲ 德雷克



◀ 海盗船立体剖视图



## 纳尔逊舰队的雄风

纳尔逊是英国历史上最著名的海军将领之一。在1805年10月的特拉法尔加海战中，纳尔逊抛弃了传统的战法，利用分队穿插的战术，全歼了法国与西班牙联合舰队的主力，俘获和击沉敌舰18艘，毙伤敌人4000多名，而英国没有损失一艘舰船。



▼ 特拉法尔加海战





◀ 古代战船内装置在船舷一侧的大炮





▲“五月花”号帆船

### 你知道吗？

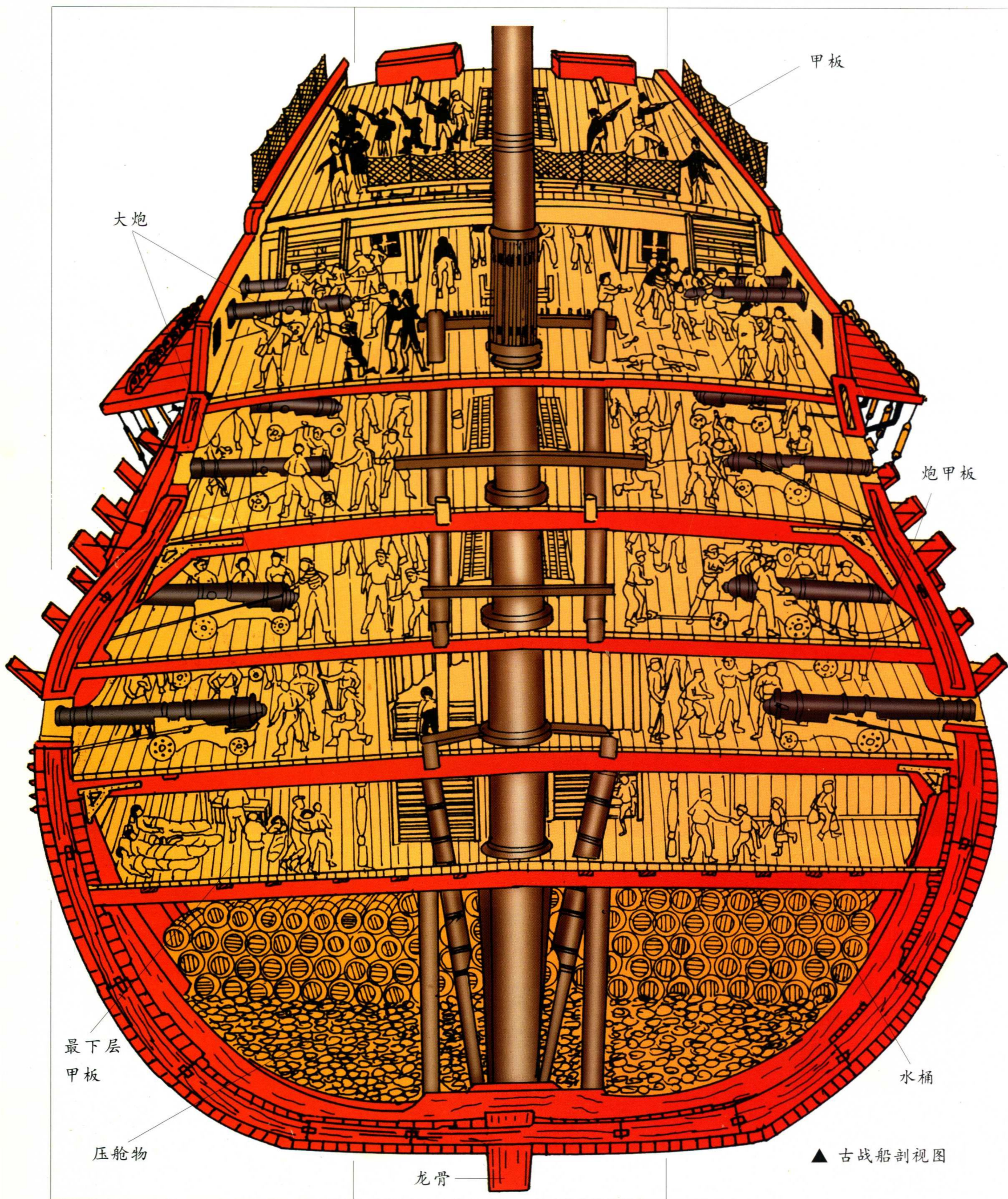
1863年以后的帆船船体开始越来越长，各国不再建造大肚子帆船了。帆船开始向匀称方向发展，船首像一把利刀，它不再压浪前进，而是劈波前进。船尾也显得很尖，它可以防止漩涡的形成。为了增加船的长度，造船师们特意使船的体长大于体宽5倍。



▲公元18世纪的东印度商船

## 东印度商船

东印度商船是由荷兰、英国、法国的东印度公司武装的大型商船，以风帆为动力，从事海上贸易近250年，直到公元19世纪中叶才退出历史舞台。

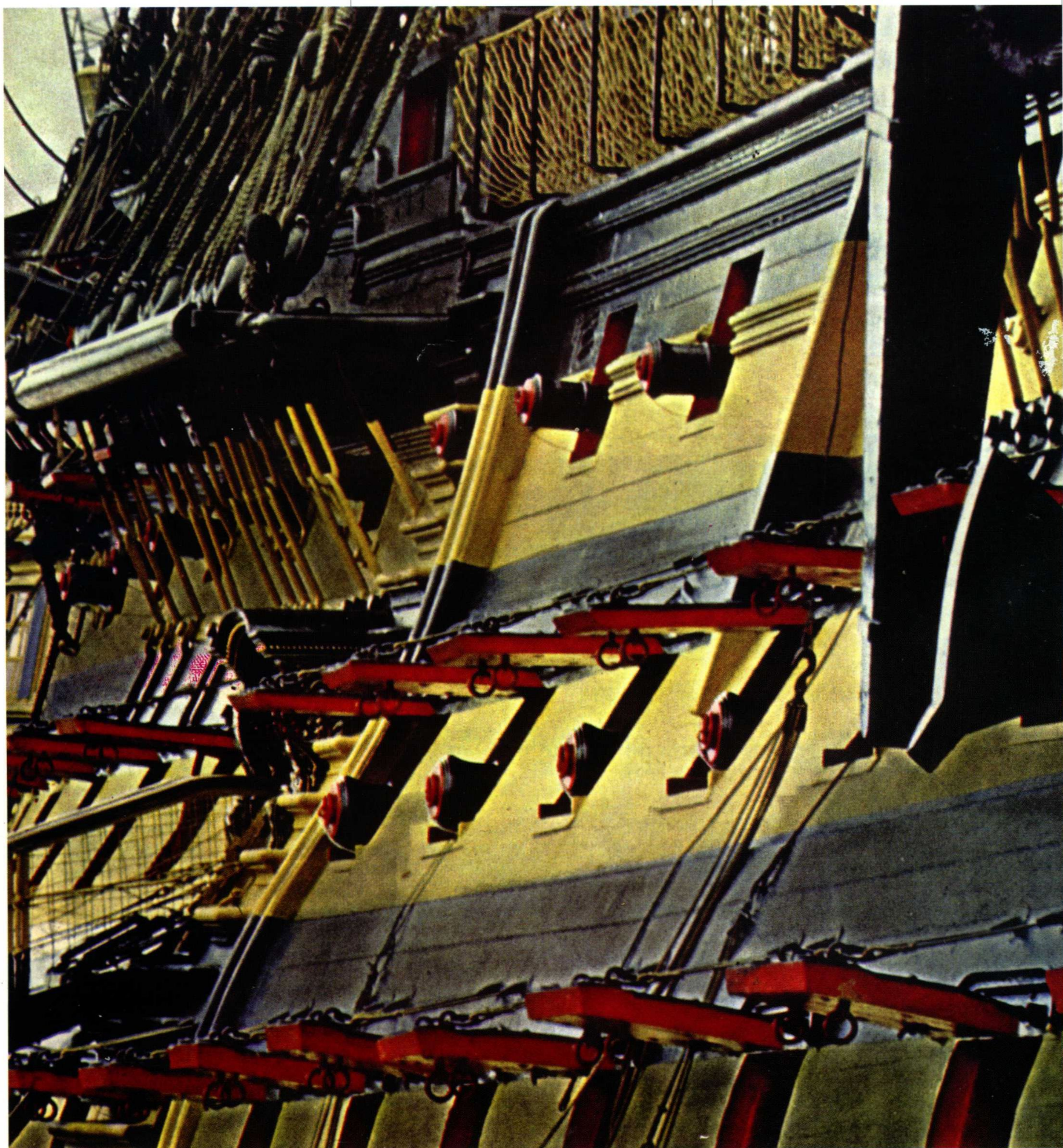


▲ 古战船剖视图

## 你知道吗?

古代战船内的大炮由铸铁制成，炮膛内并没有条沟纹。船身摇晃会使大炮无法发射，因此通常用缆绳将其固定住。海战进行时，火药放在大炮旁非常危险，所以大都放置在船中央部吃水线以下的火药库里。

▼ 古战船外观



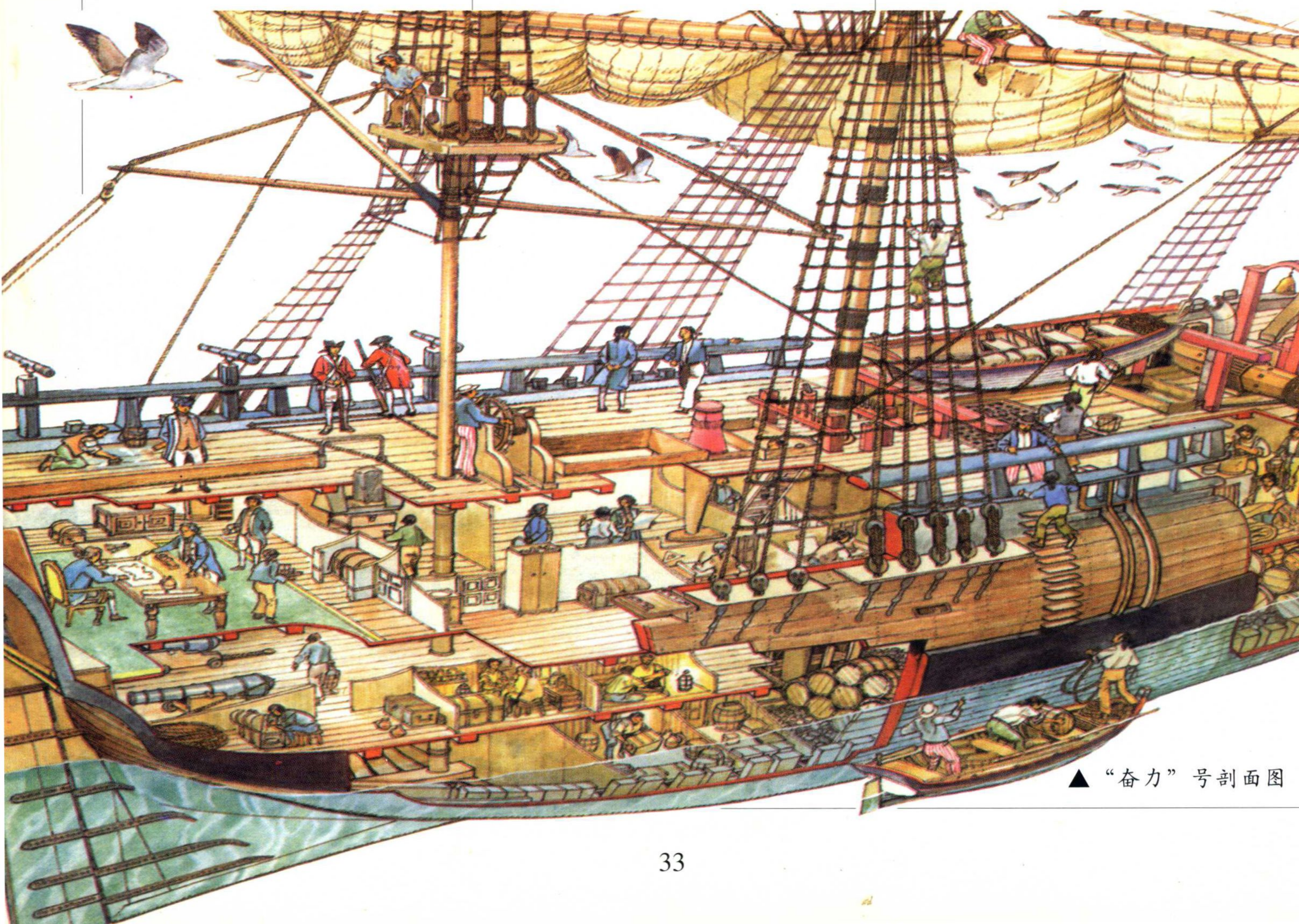
## 巴尔的摩快速帆船

早在南北战争时期，美国就开始生产新式、高速和美观的帆船，其航速要比英国帆船快。当时的英国舰队在美国东海岸设置了海上封锁线，只有机动性能好的帆船才能冲破封锁线，为美国的独立战争运送武器装备。

1810年～1920年期间，美国巴尔的摩造船厂建造了带纵帆设备的快速帆船，并正式命名为“巴尔的摩”帆船。

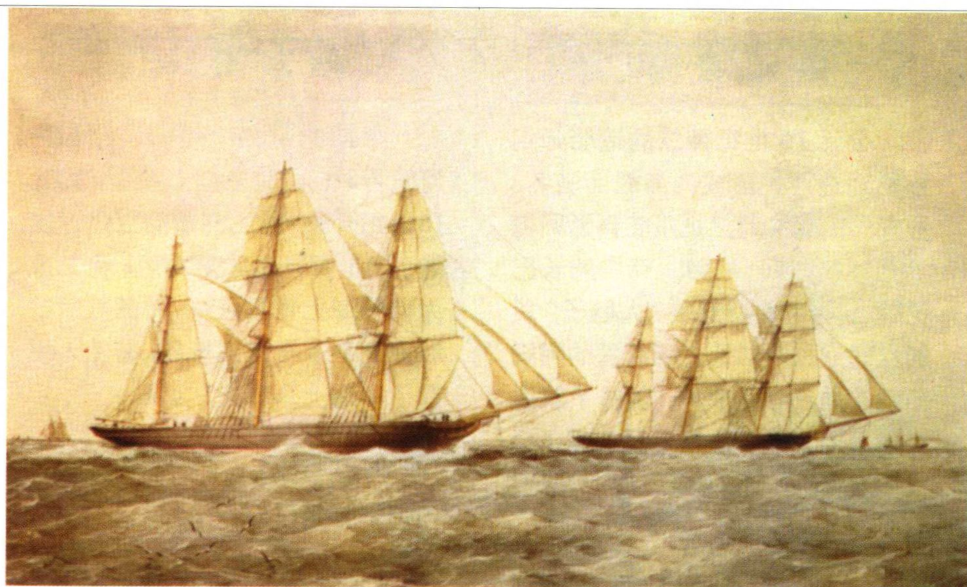


▲ 20世纪建造的性能完美的帆船



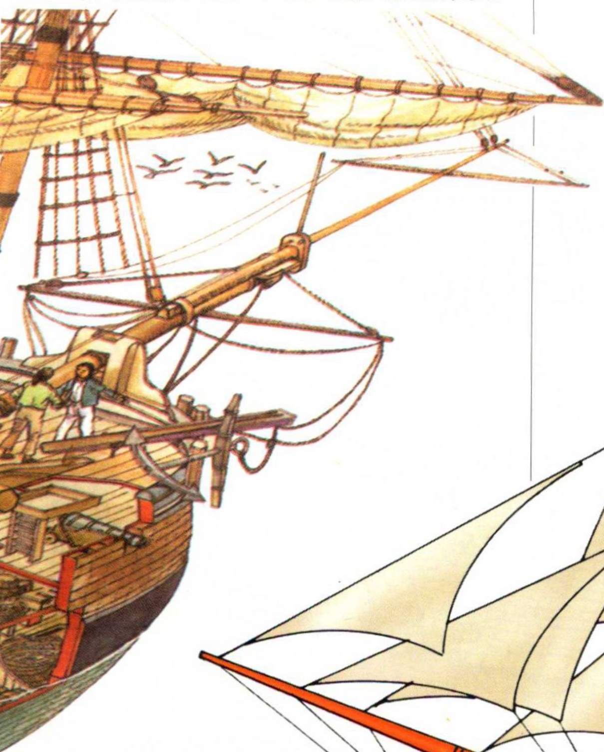
▲“奋力”号剖面图





## 库克的探险船

1768～1779年，詹姆斯·库克船长使用坚固耐用的煤炭运输船“奋力”号和“决心”号，分别进行了3次海上探险活动，极大地丰富了世界航海知识宝库。库克首次带队探险时，有94人在船上狭窄的空间里生活。



## 茶船竞赛

1866年，世界各地的报纸几乎同时报道了“茶船竞赛”的消息。当时有5艘帆船满载茶叶，从中国福建出发，展开了比航速的和平竞赛。在历时99天的环球航行中，船员们经受了飓风的生死考验，“阿里埃”号帆船最终甩开了“泰宾克”号帆船，率先到达目的地——英国的帝尔港。

▼ 参加竞赛的茶船

## 帆船的竞争

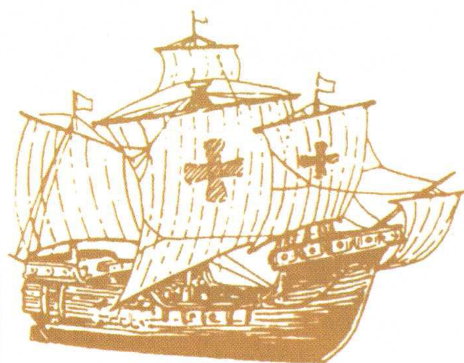
从1840年起，美国最先设计了具有直帆设备的帆船。英国人也不甘落后，使帆船的航速提高了1/3。德国后来居上，由汉堡某公司制造的帆船获得“浪上飞”的美称。当时世界各国的帆船在大洋中展开了速度竞争，造船技术的发展使帆船经过激烈的竞争才能“上岗”。

### 你知道吗?

公元16世纪荷兰的造船师们以能建造两种形式的海船而驰名。原先的帆船从荷兰抵爪哇再返回需好几年的时间。一次，荷兰船长巴伦德·福克尔斯驾驶“大肚子”货船从印尼的雅加达返回荷兰的阿姆斯特丹航行了3个月，创造了航海史上的新记录，于是他便有了“会飞的荷兰人”的殊荣。

### 你知道吗?

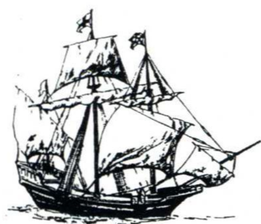
早期的荷兰小艇和小船在内河航行时，由马在岸上牵引。公元16世纪开始，荷兰的造船业迅速发展，海上贸易也非常发达，荷兰成为世界海上强国之一。荷兰舰船的航迹几乎遍布海洋世界，荷兰人便有了“海上马车夫”之称。





## 帆船的极限

大约在19世纪中叶，帆船的能量达到了极限，它已经不能再使舰船增加运输量和提高航速了。虽然帆船经济实惠，不需要燃料，但是它离不开风。而且顶风航行时，只能曲折前进，航行的准确性较差，还无法在苏伊士运河那样有限的水域航行。于是，帆船开始装备发动机作辅助动力，最后逐渐被蒸汽动力船所替代。







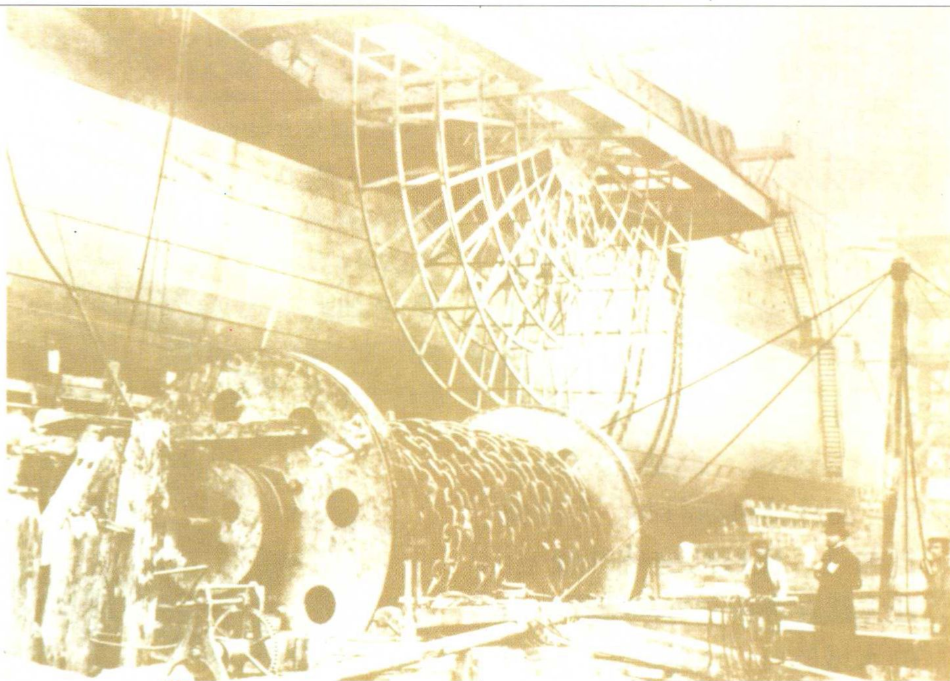
### 你知道吗？

1964年7月的一天早晨，23艘悬挂着13个国家旗帜的帆船云集在纽约港，参加世界帆船的最后一次集会，演奏了帆船动力的挽歌。

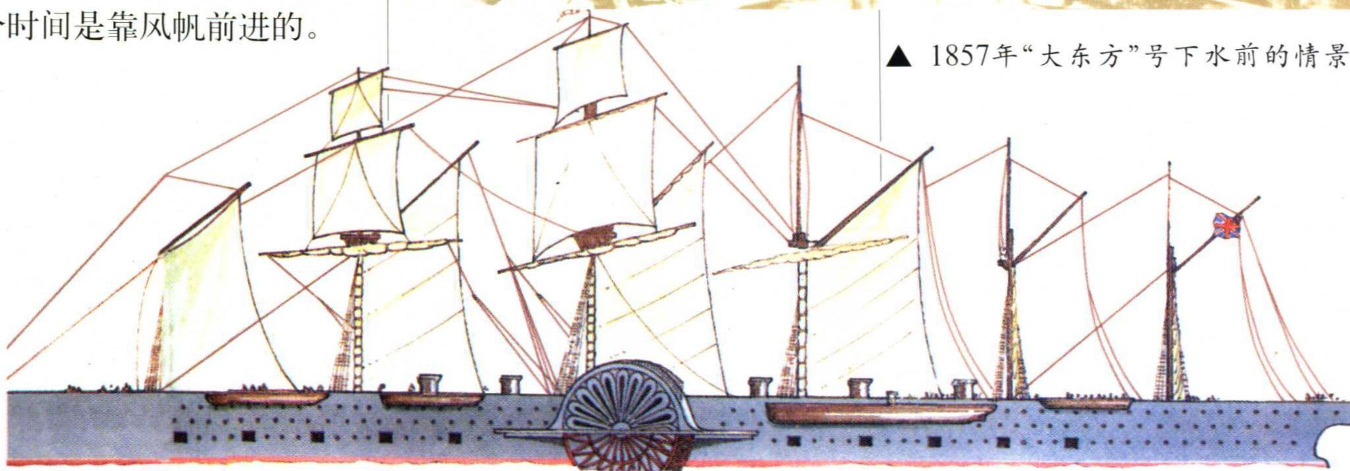
## 带帆的轮船

明轮蒸汽船尽管使用蒸汽动力，但其航速低，甚至比划桨船还要慢，而快速帆船已经发展到了登峰造极的地步。因此，第一艘横渡大西洋的蒸汽船，以及当时最大的船“大东方”号都是带帆的轮船。

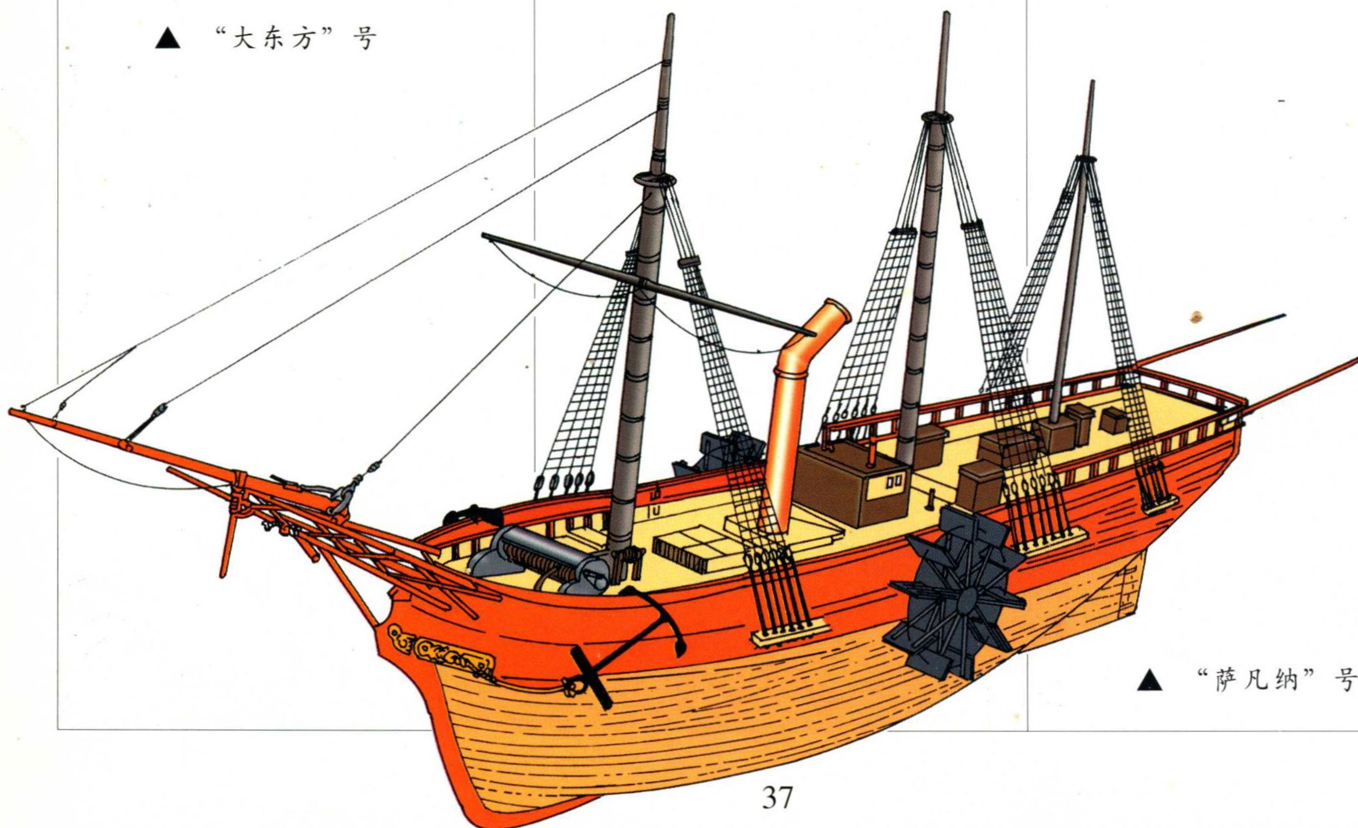
1819 年，带帆的蒸汽船“萨凡纳”号横渡大西洋的大部分时间是靠风帆前进的。



▲ 1857年“大东方”号下水前的情景



▲ “大东方”号



▲ “萨凡纳”号

## 你知道吗?

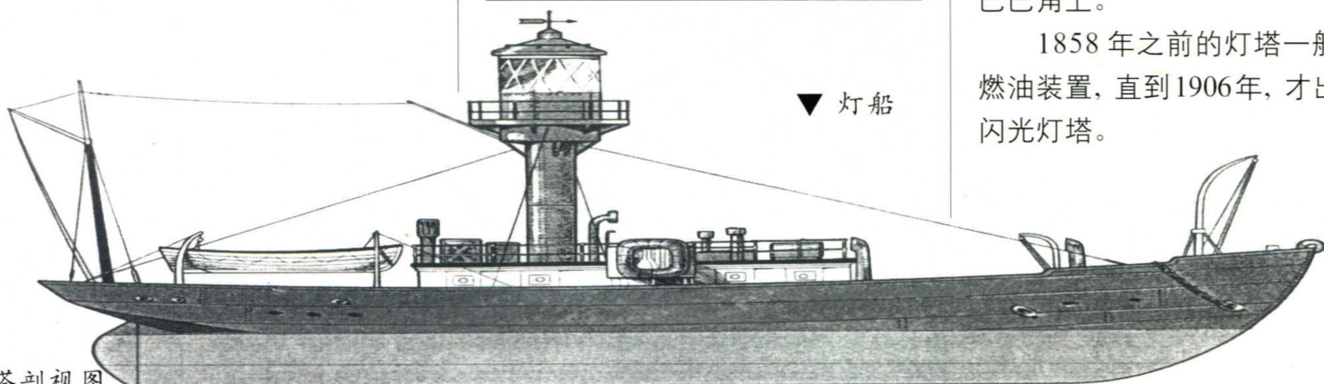
1732年,英国在泰晤士河口设置了世界上第一艘灯船。公元19世纪末,以铃声、汽笛、灯光指引舰船航行的浮标问世,保证了舰船航行的安全。



## 你知道吗?

灯塔是一种助航装置,它装有强光源,在夜间指引舰船航行,多设在海岸边或岛上。世界上最早的灯塔建于公元前7世纪,它像一座高大的钟楼矗立于达达尼尔海峡的巴巴角上。

1858年之前的灯塔一般使用燃油装置,直到1906年,才出现电闪光灯塔。



▼ 灯船

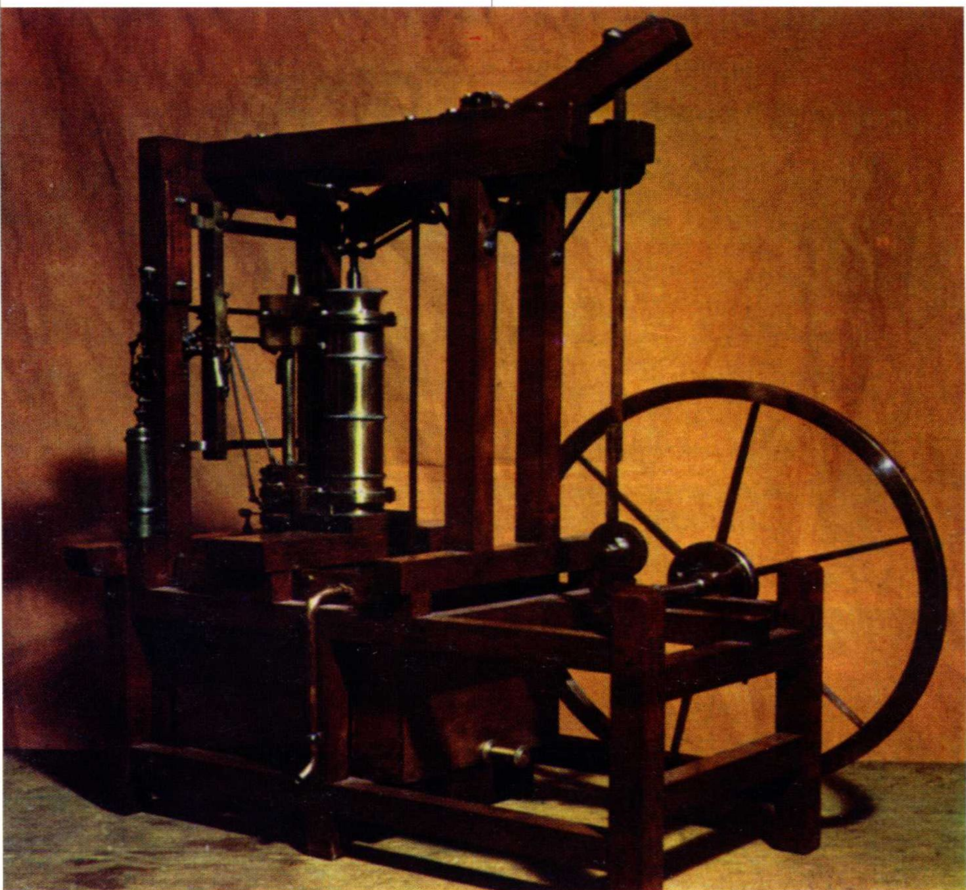
▼ 灯塔剖视图



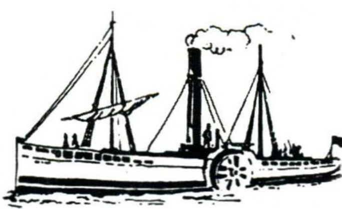
# 蒸汽舰船的历程

公元18世纪下叶，瓦特发明的蒸汽机表现出惊人的动力。公元19世纪初，第一艘蒸汽轮船诞生了，但当时的蒸汽机很笨重，功率也不大，所以跑不快，因而受到一部分人的抵制。

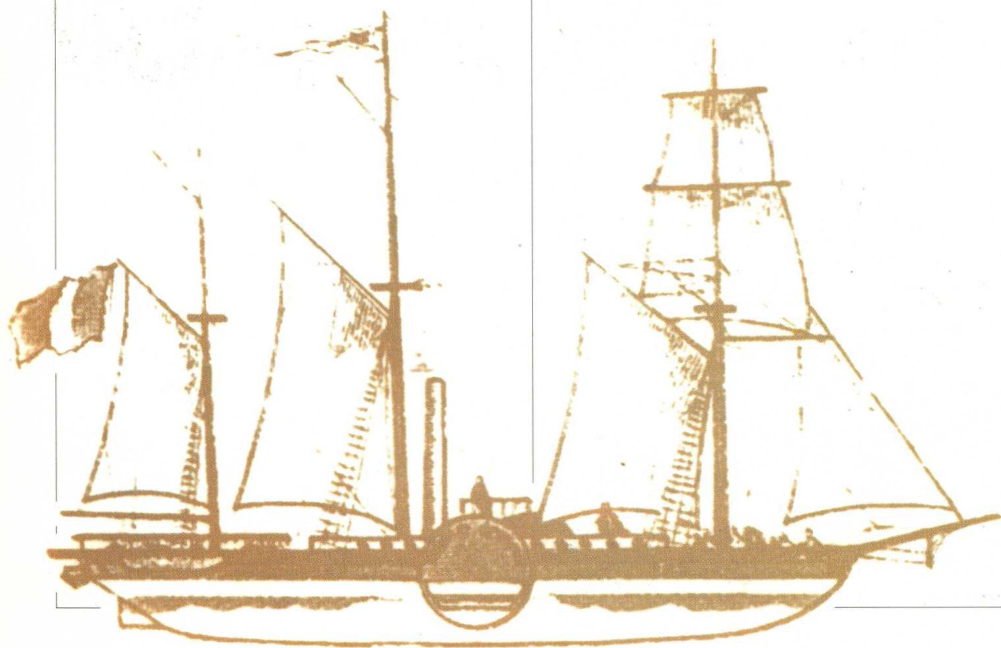
在采用明轮推进器，还是采用螺旋桨推进器的问题上，人们也是争论不休，结果出现了“海上拉力赛”。事实证明，螺旋桨重量轻、效率高、结构简单，又安装在水下，在海战中不易被击毁，适用于各种机动舰船。于是，螺旋桨打败了明轮，蒸汽动力迅猛发展。



▲ 瓦特发明的蒸汽机



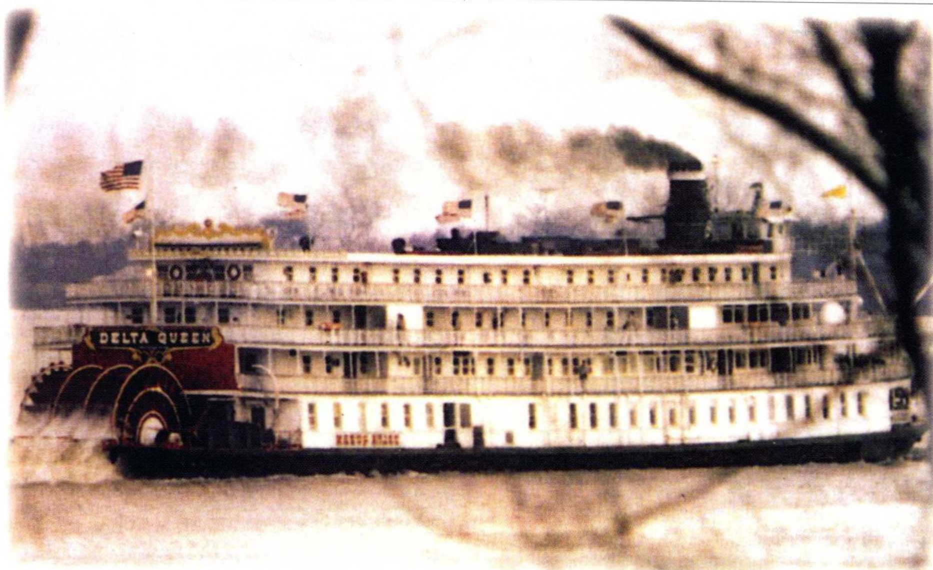




## 蒸汽机的发明

1769年，英国人瓦特发明了单动式蒸汽机，1782年又发明了联动式蒸汽机。

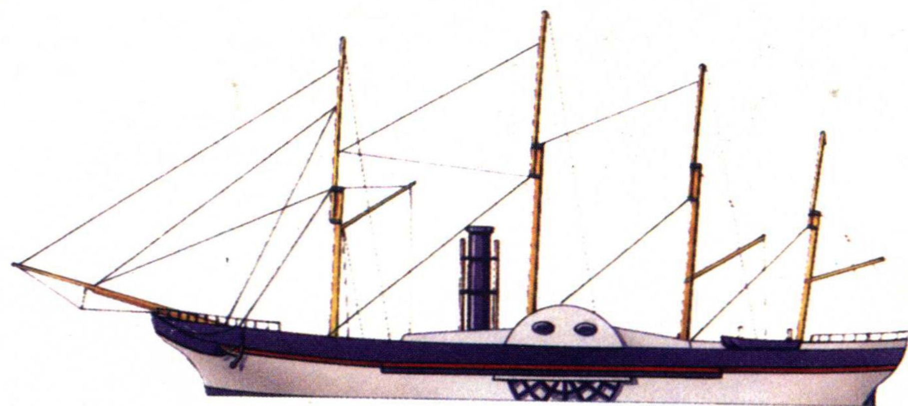
瓦特从小热爱发明创造，一次，他在外婆家看到水开的情景而受到启发，在前人试验的基础上经过千辛万苦终于发明了蒸汽机，从而推动了欧洲新技术革命的发展。



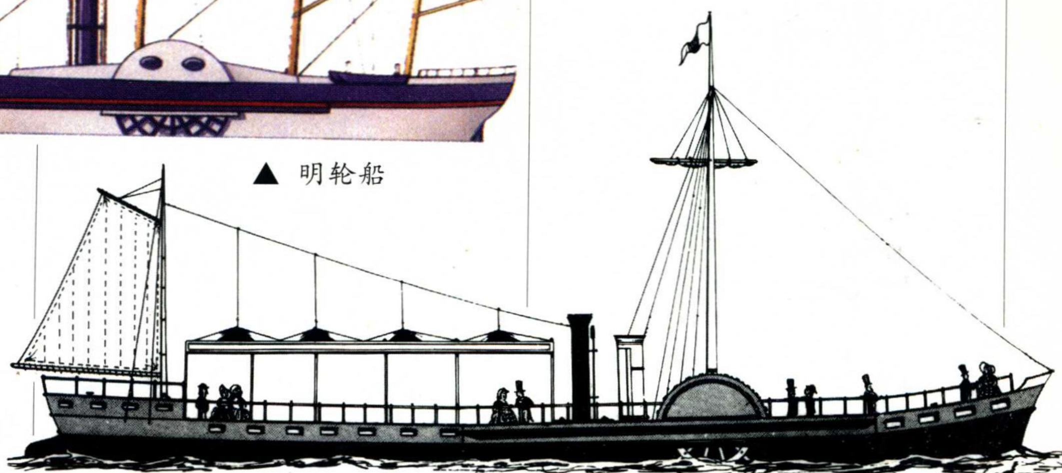

▲ 现代明轮游船

## 早期的蒸汽船

早期的蒸汽船由船舷或船尾的叶轮旋转推动，这种叶轮巨大，而且明显地暴露在水面，使人一目了然。因此，人们把这种装有明轮推进器的蒸汽船称为轮船。后来螺旋桨虽取代了明轮，但人们对轮船的习惯称呼一直沿用到现在。



▲ 明轮船



### 你知道吗?

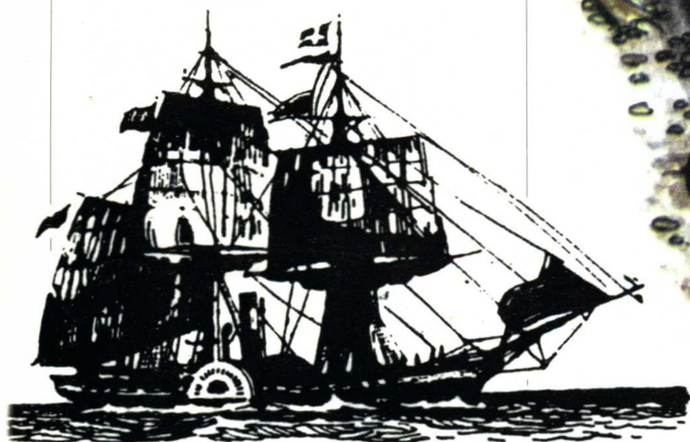
美国发明家富尔顿历经9年的试验，造出了世界上第一艘蒸汽机轮船模型。当时拿破仑正想越过英吉利海峡去攻打英国，富尔顿在巴黎向拿破仑建议尽快制造这种蒸汽战舰。可拿破仑“不识货”，还对富尔顿说：“我对这件事不感兴趣，你们那冒烟的‘铁桶’是没有前途的。”后来拿破仑战败被流放，当他知道蒸汽战舰的作用和威力时，后悔莫及。




◀ 船尾明轮游船

## 最早的机动船

美国机械工程师富尔顿建造了世界上第一艘机动船"克莱蒙特"号，它于1807年8月17日在美国内河以每小时约3.5海里的速度试航成功，开创了新记录。





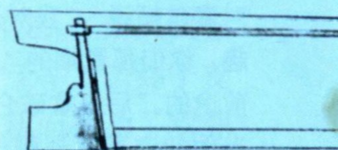
◀ 1802年在苏格兰建造的"西亚路·坦达斯"号蒸汽船

### 你知道吗？

1840年开始设立的蓝色勋带"盖尔斯"奖，每年授予从英国西南岸横渡大西洋到纽约灯塔，航时最短、速度最快的客船。后来，蓝色勋带的作用和影响不断扩大，对各种型号的舰船都产生了诱惑力。

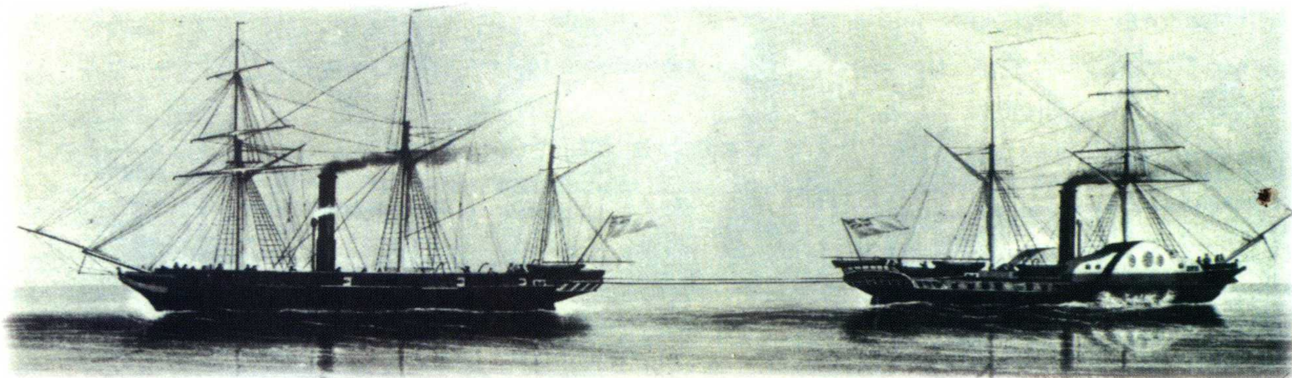


◀"大东方"号蒸汽船装有明轮和螺旋桨推进器，以蒸汽发动机为主要动力、风帆为辅助动力



## 海上拉力赛

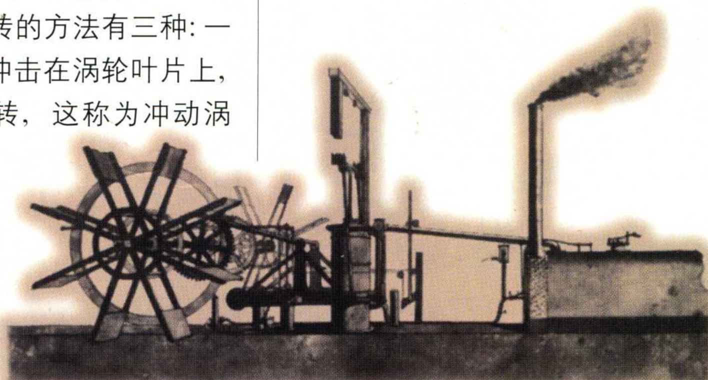
1845年，英国海军组织了一场有趣的海上拉力赛。“响尾蛇”号巡洋舰由螺旋桨推进，而“爱里克托”号轮船由明轮推进，两艘舰船采用相同的蒸汽动力推进，尾部分别系在同一根钢索的一端，向不同的方向航行，看谁拉动谁，以决定螺旋桨和明轮的命运。结果，“响尾蛇”战胜了“爱里克托”。

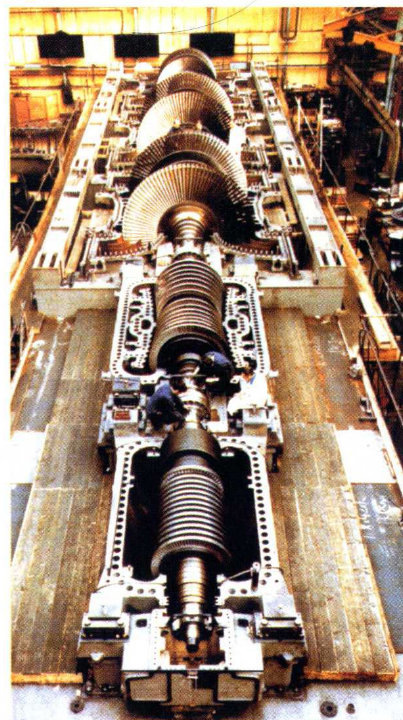


### 你知道吗?

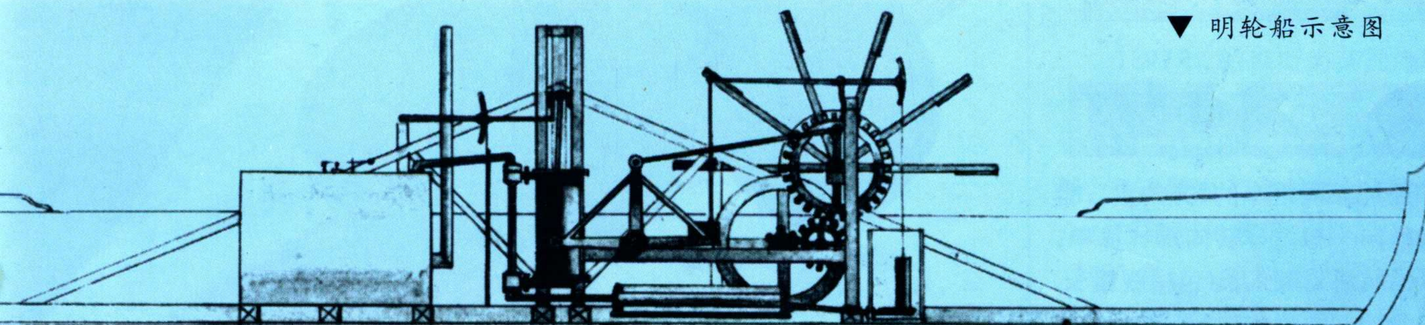
让高压蒸汽从细小的喷嘴中排出，蒸汽会以极高的速度产生很大的力量，涡轮机就利用这种蒸汽力量推动一组涡轮旋转，带动明轮或螺旋桨转动而产生推力。

使涡轮旋转的方法有三种：一是将蒸汽直接冲击在涡轮叶片上，使涡轮连续旋转，这称为冲动涡轮；二是让蒸汽从涡轮内向外排出，产生反作用力推动涡轮旋转；三是混合以上两种作法。先让蒸汽以特定的角度冲击叶片，产生冲击效果，而蒸汽离开时产生反作用力，于是两种力量往复相加于涡轮，使之连续旋转。





▲ 涡轮机



▼ 明轮船示意图

## 螺旋桨的诞生

第一个产生螺旋桨设想的人是瑞士的伯努利。1752年的一天，他在休息时看到一个木匠在院子里做工，不免对螺丝钉钻木板的原理产生了兴趣，当螺丝钉顺时针方向转动时，向前钻入木板；反转时就退出来。他想：运用这个原理推动舰船航行，该多好啊！可惜当时没有机械动力，直到船用蒸汽机的出现，伯努利几十年前的设想才得到实施。

螺旋桨每一个叶片相当于一支橹，而产生的综合推力远远大于橹。

1838年，英国人史密斯研制出第一艘用于试验的"阿基米德"号螺旋桨远洋轮船，当它拖着"长尾巴"的螺杆试航时，航速约为4节。突然，螺杆被水中障碍物碰断，只剩下小半截。可是，船不但能继续航行，而且跑得更快，航速达到13节。同年，瑞典人埃里克森为美国海军设计建造了第一艘螺旋桨军舰"普林斯顿"号。

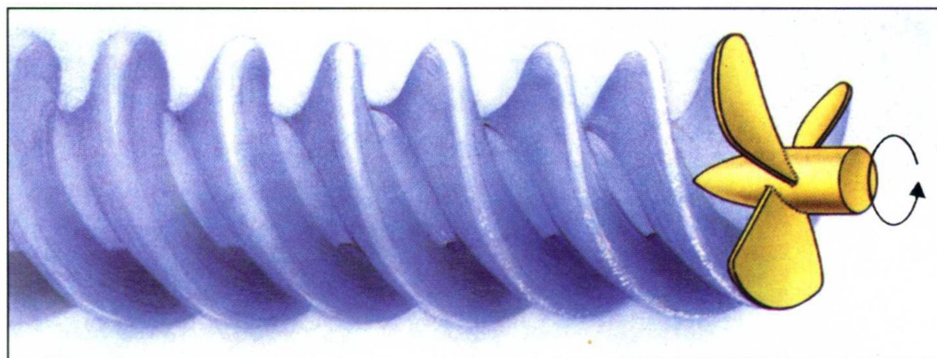
### 你知道吗？

船舵如同汽车的"方向盘"，但舰船转向不像汽车转向那样简单，一般由航海驾驶人员(包括舰艇长)下指令给舵手操作执行。

古时候的舵轮是一个有很多木柄的大圆轮，转起来很费劲，后来操舵才实现机械化和电气化。

方向舵一般安装在舰船水线以下，由舵叶、舵杆和舵轮组成，由舵房或驾驶台控制。

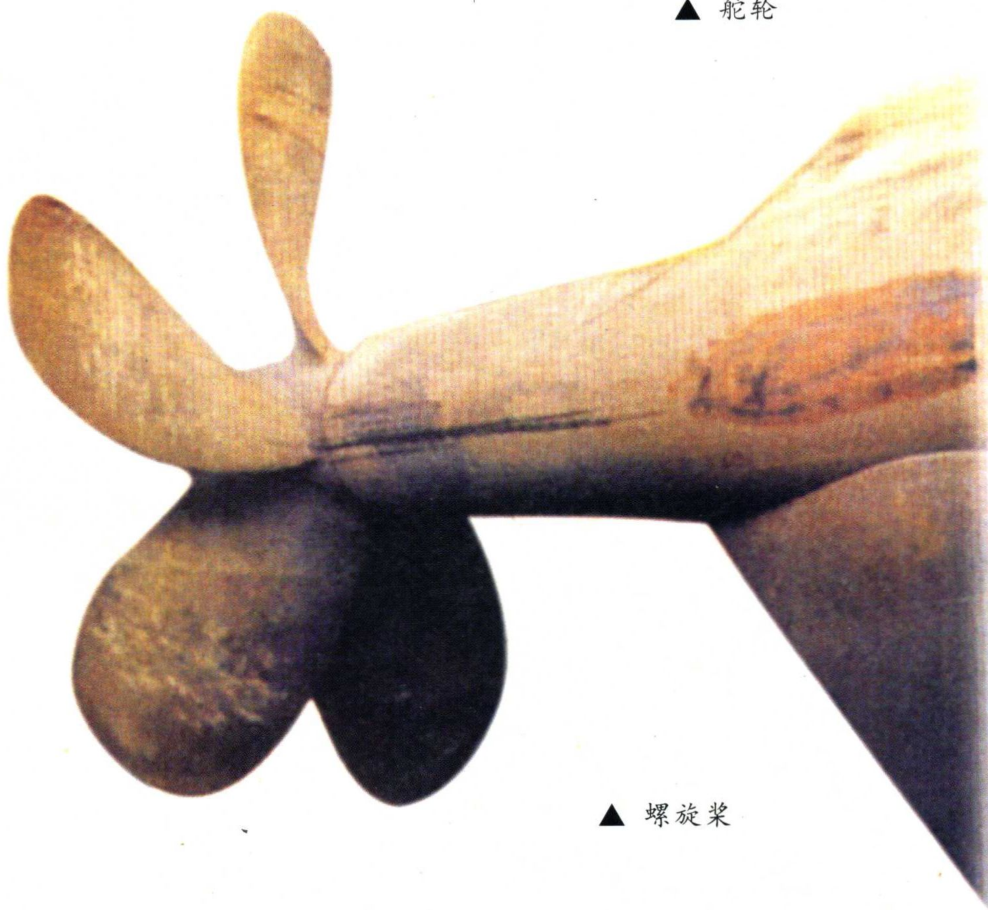
潜水艇的舵不仅能改变潜艇航向，而且还能改变潜艇深度，故有方向舵和升降舵之分。



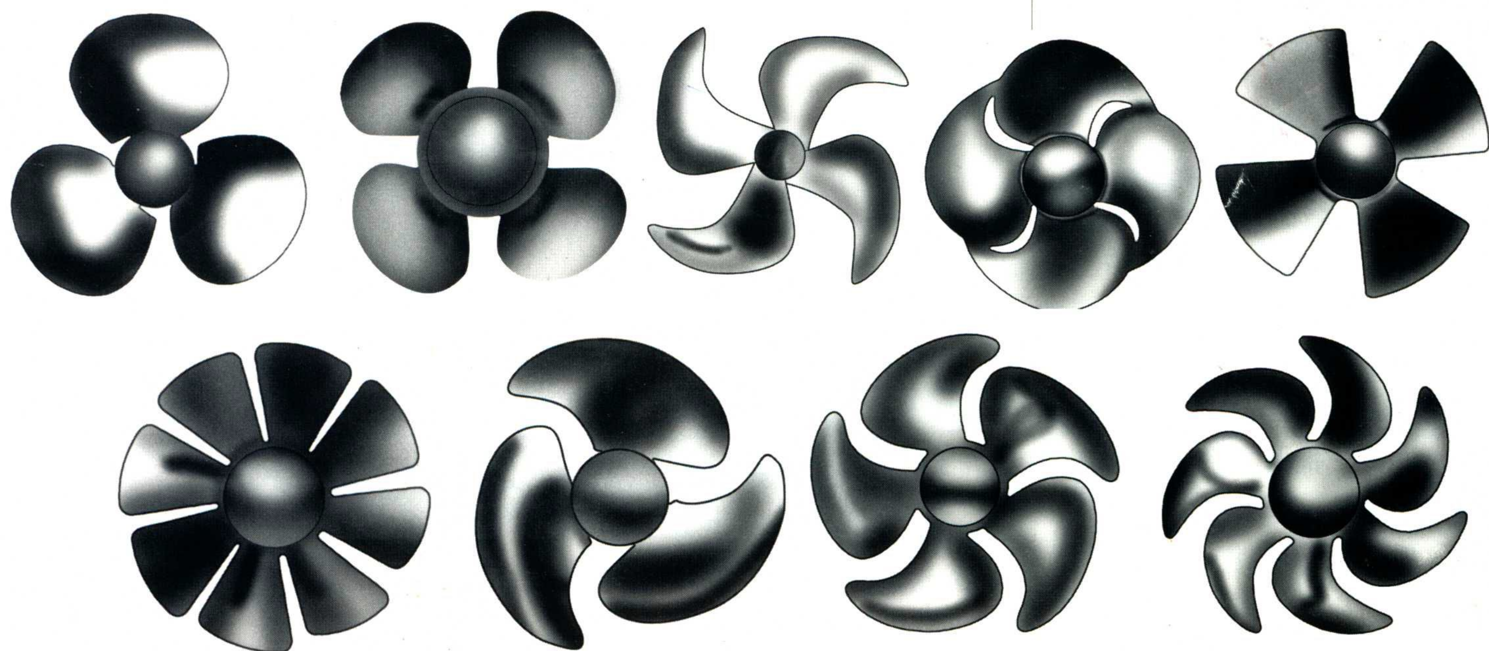
▲ 推进器在水中作螺旋形的转动，弯曲的轮叶逼使水向后退，结果是把船向前推进



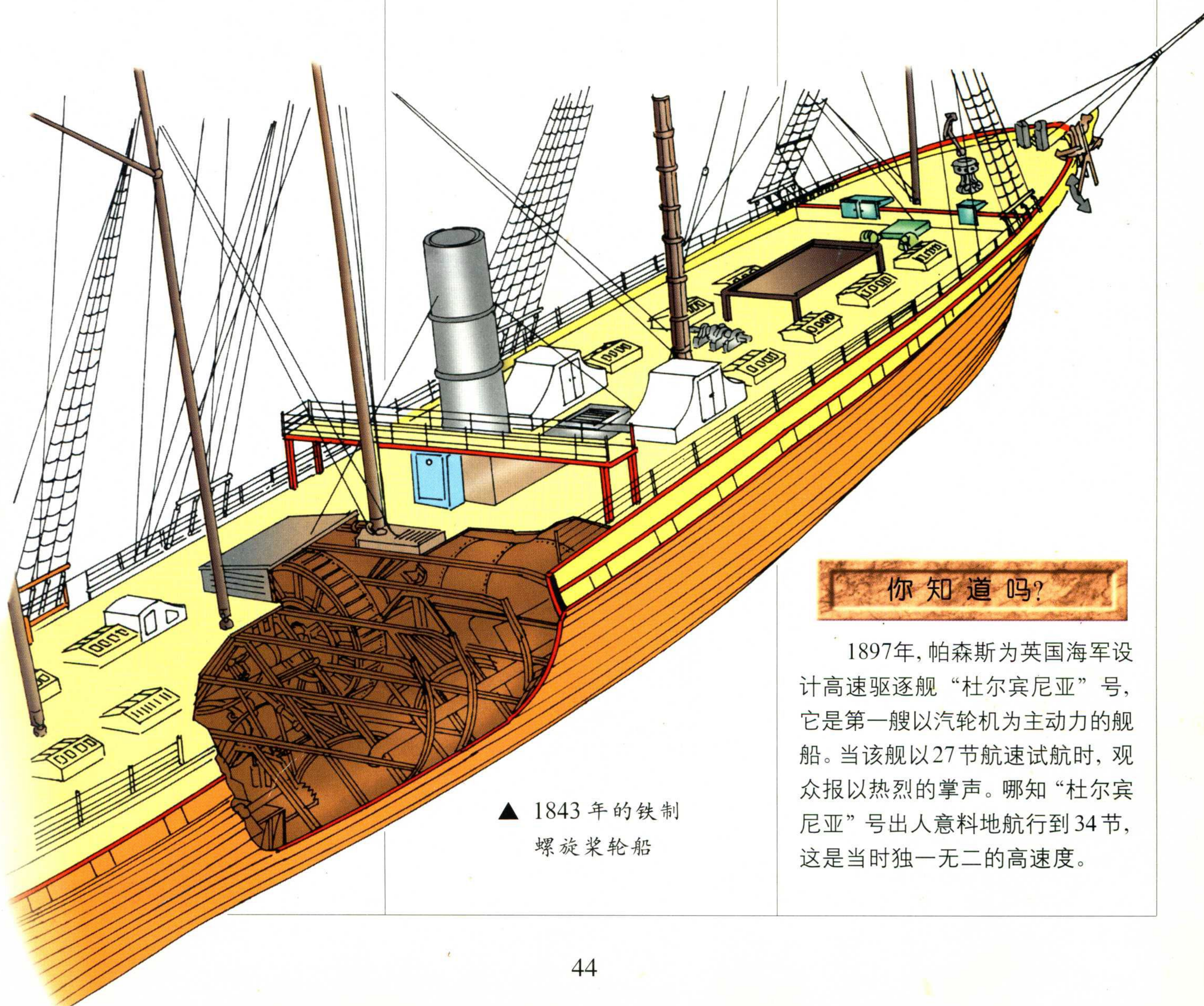
▲ 舵轮



▲ 螺旋桨



▲ 各种各样的螺旋桨



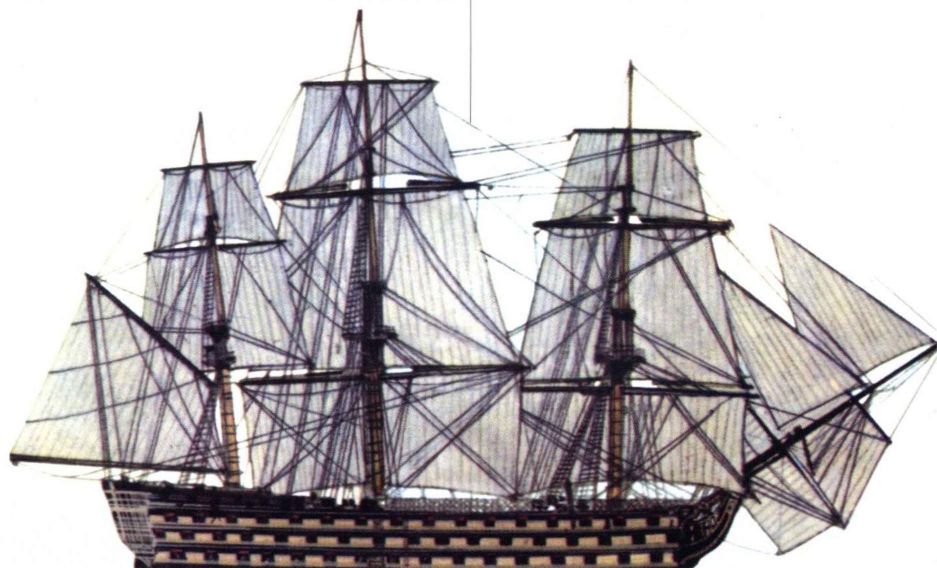
▲ 1843 年的铁制螺旋桨轮船

## 你知道吗?

1897年，帕森斯为英国海军设计高速驱逐舰“杜尔宾尼亚”号，它是第一艘以汽轮机为主动力的舰船。当该舰以27节航速试航时，观众报以热烈的掌声。哪知“杜尔宾尼亚”号出人意料地航行到34节，这是当时独一无二的高速度。

## 战列舰的由来

公元17世纪，英国造船师菲·皮特创建了战列舰。在一次海战中，他把大炮安装在两舷，当战舰与敌舰平行行驶时，利用两舷的火炮攻击敌人，并率先摧毁了敌舰的桅杆和索具。当损伤的敌舰离队后，后续舰及时跟进，占据有利的位置以密集的火炮打击敌人。由此可见，“战列舰”的称呼与公元18世纪初海战队形的变化有关。世界上最早的蒸汽动力战列舰是法国于1849年建造的“拿破仑”号，该舰装备了100门大炮。



### 你知道吗？

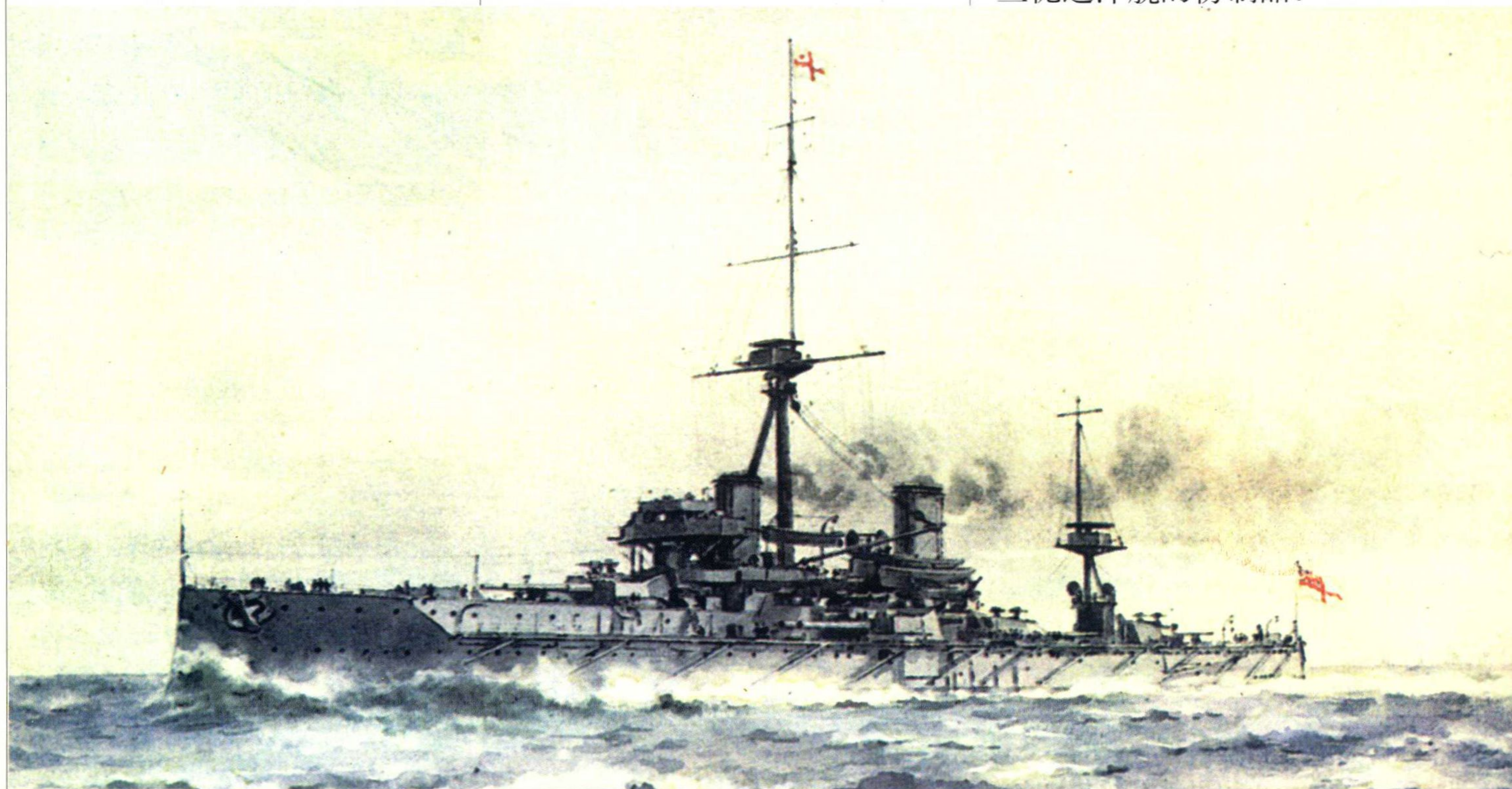
以前的舰船都是木质的，但不坚固，易撞坏、断裂。后来出现了铁木混合结构的舰船，再后来又出现了铁壳舰船。铁壳舰船不但跑得快、跑得远，而且坚固耐用，能经受炮火和大风大浪的考验。

1900年前后，9桅杆的钢体远洋帆船终于诞生了，它标志着造船材料的革命性变化，是一次历史性的突破。

## 最早的巡洋舰

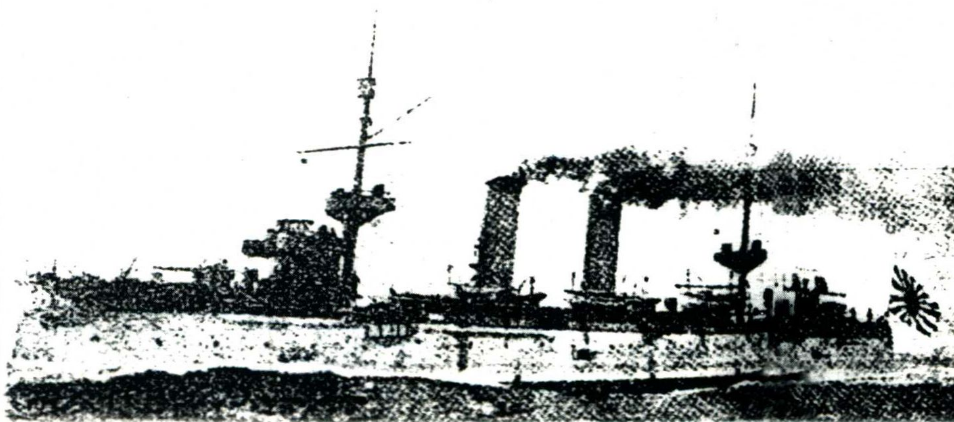
最早的巡洋舰是法国制造的三桅巡洋舰“征服者”号。当时的三桅巡洋舰因快速而成为商船最好的模型，后来参加世界茶船竞赛的三桅快船，就是三桅巡洋舰的仿制品。

▼ 1906 年英国建造的无畏战舰

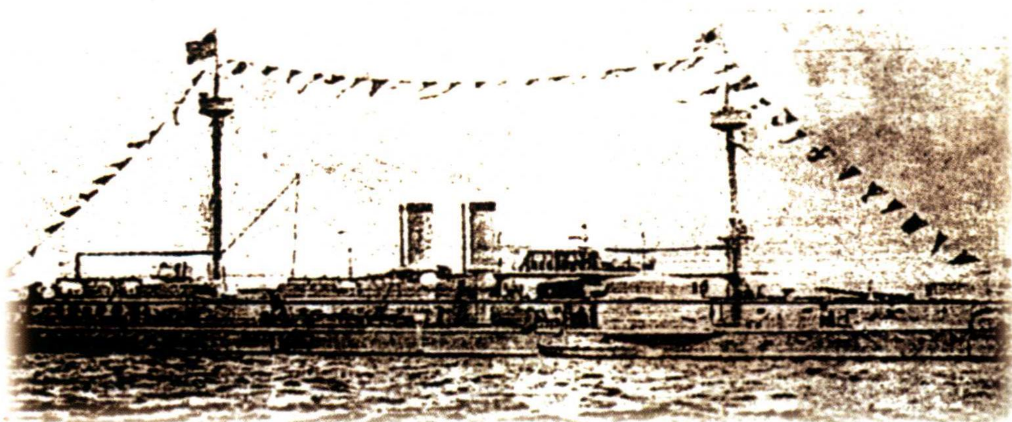


## 你知道吗?

1898年9月17日，日本海军仗着数量和航速的优势，以快速巡洋舰为先锋，采用纵队袭击中国北洋舰队。经过5个小时的交战，北洋舰队因火力不集中、航速慢而损失了5艘战舰，伤亡约1000人；日本联合舰队的5艘战舰被击伤，死亡约300人。“致远”负伤后，管带邓世昌下令撞击日舰“吉野”，结果被敌鱼雷击中，全舰官兵几乎全部壮烈牺牲。



▲ 甲午海战中日本海军的主力舰“吉野”号



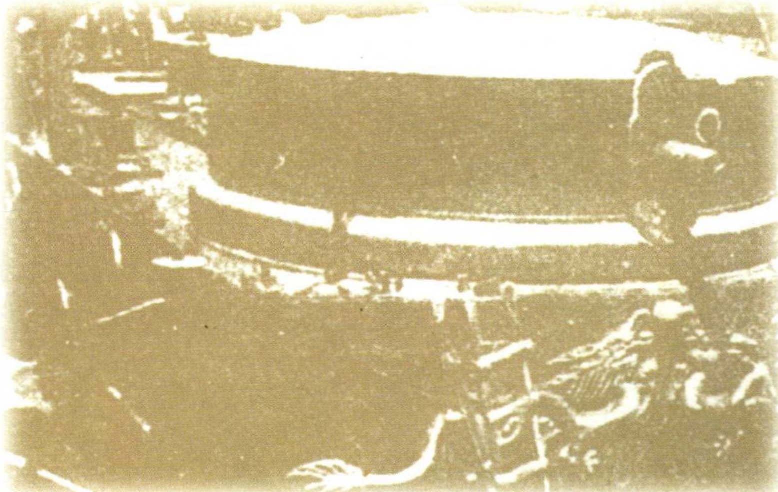
▲ 北洋舰队的主力舰“镇远”号



▲ 北洋水师“致远”舰管带邓世昌

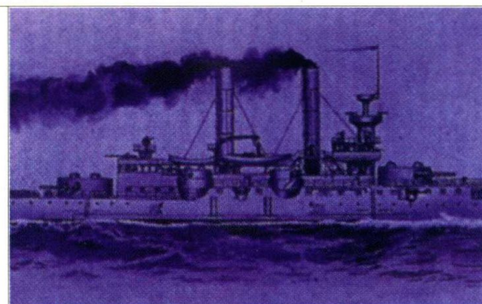


▼“镇远”号尾炮图

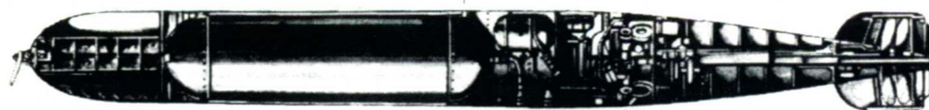


## 从水雷艇到鱼雷艇

1877年，在俄国中尉马卡洛夫的建议下，一艘轮船被改装成水雷艇母船，该船的“肚子”里装有4艘水雷艇。当母船接近敌舰船时，由“肚子”里的水雷艇放出水雷漂向敌舰船。后来英国人发明了一种自动航行的水雷，也就是鱼雷的前身。此后，水雷艇逐渐演变为鱼雷艇。



▲ “衣阿华”号铁甲舰



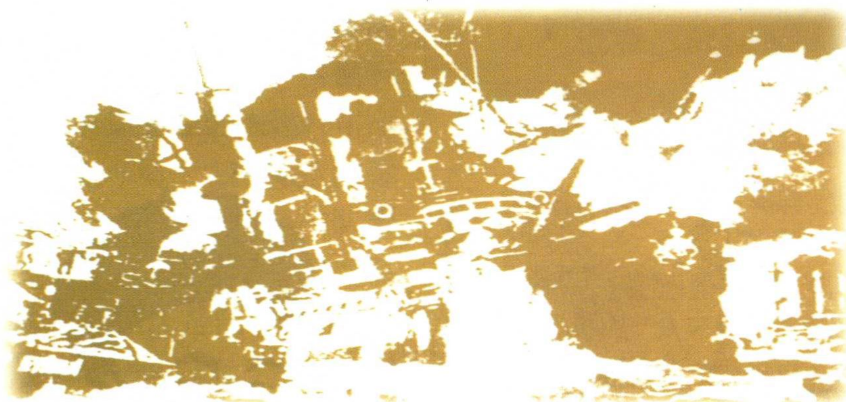
▲ 鱼雷剖视图

### 你知道吗?

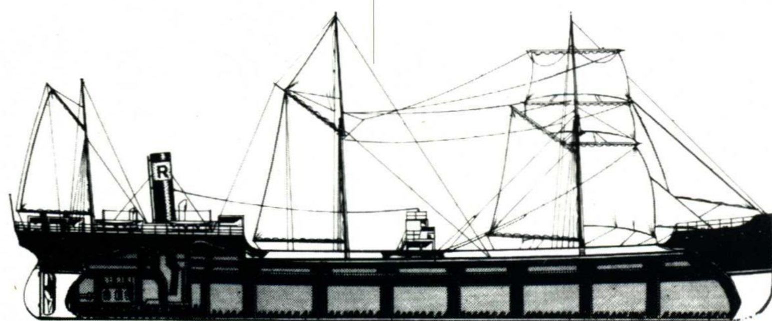
世界上最早的鱼雷是浮标鱼雷。它本身无动力，挂着炸药的浮标露在水面，依靠海流漂向敌舰而爆炸。

1868年，英国工程师在前人研究的基础上研制了一种自航式鱼雷，它能在一定的深度，以6节速度航行274米。

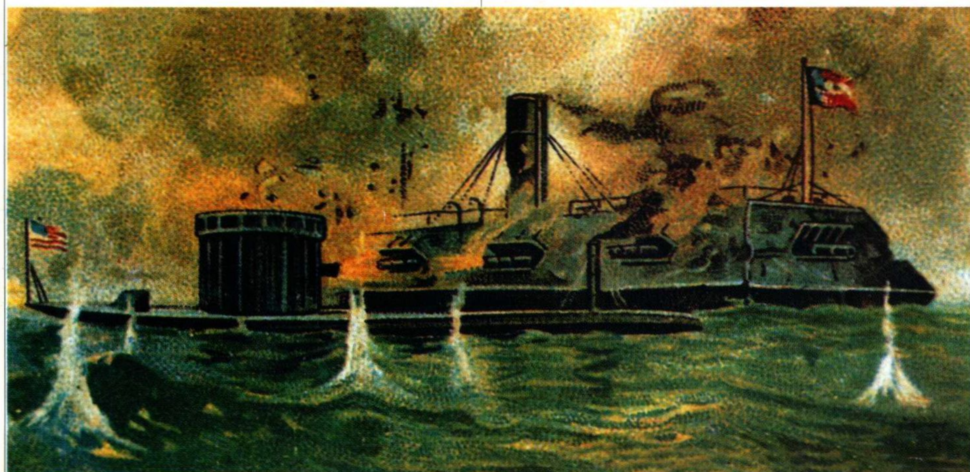
英国研制的“真旗鱼”鱼雷，试验航速70.5节，战斗航速在65节以上，是当时世界上最快的鱼雷。



▲ 沙俄战列舰“彼德罗巴甫洛夫斯克”号



▼ 铁甲舰“摩尼特”号



### 你知道吗?

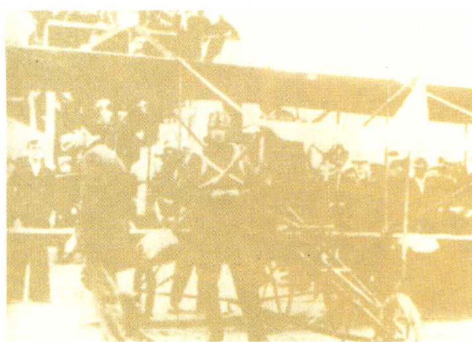
舰船在大风浪中航行会产生剧烈的摇摆和颠簸，使海水阻力增大。同时，由于风速增大，空气阻力也增大。另外，频繁地操舵和舵角相对增大，也增加了海水阻力。虽然主机产生的动力不变，但由于航行阻力增大了，航速也自然降低了。人们把这种航速降低的现象称为“失速”。

## 最早的驱逐舰

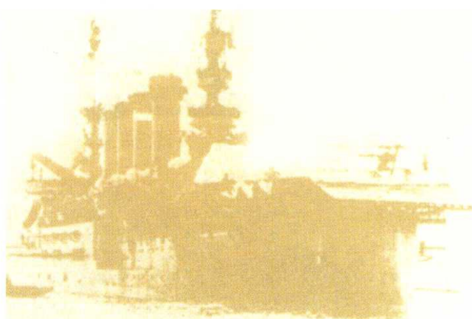
1893年,在英国造船师亚罗的建议下,英国建造了“哈沃克”号和“霍内特”号两艘驱逐舰,专门用来对付鱼雷艇。它们是世界上最早的驱逐舰,也是当时最快的军舰。

## 护卫舰的诞生

护卫舰诞生于第一次世界大战期间,专门执行海上警戒、护卫任务。当时停泊的舰船常受到敌人炮火袭击,开始由驱逐舰和武装民船护卫,但用驱逐舰护卫不经济,而武装民船又难以胜任,结果便出现了护卫舰。



▲ 飞行员驾机准备从舰上起飞



▲ 飞行员驾机着舰

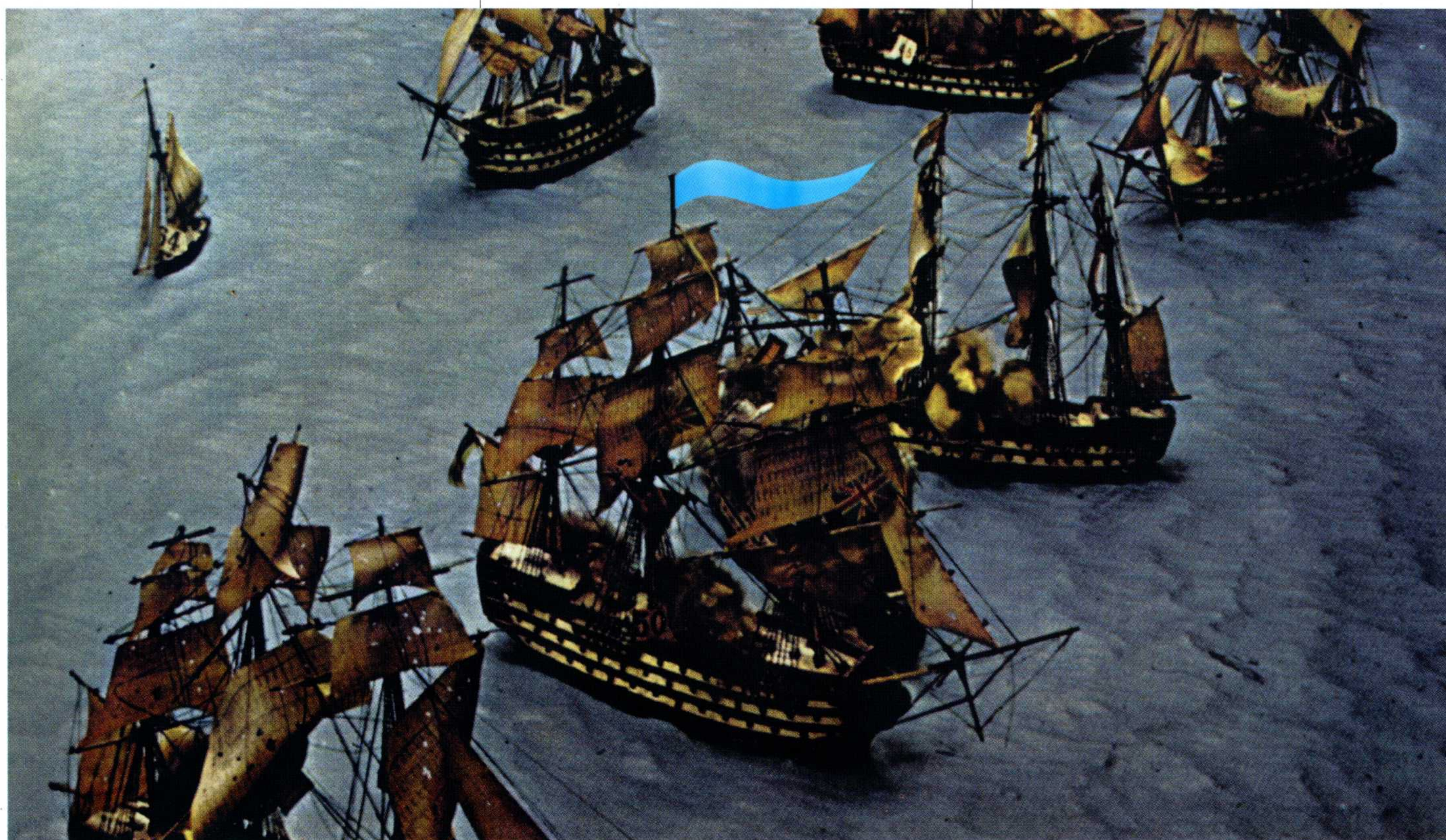
### 你知道吗?

自从美国的莱特兄弟发明了飞机,就有人试着把飞机搬上军舰。1910年11月11日,勇敢的美国飞行员尤金驾机在“伯明翰”号巡洋舰上起飞成功。

1911年1月18日,尤金又驾机在“宾夕法尼亚”号巡洋舰上顺利降落。但直到10年以后,美国才把一艘运煤船改装成航空母舰,它的名字叫“兰格利”号。

### 你知道吗?

旗舰,也叫指挥舰,是海上舰队、编队的指挥所,或者是舰队司令和编队指挥员所在舰。舰队司令的座舰挂有他个人的将旗,因此称为旗舰。



# 现代舰船巡礼

现代舰船五花八门，使人目不暇接。越来越快的舰船速度改变了空间距离，把整个世界紧密联系在一起。

现代舰船动力装置通常包括柴油机动力、燃气轮机动力、核动力和联合动力装置。除传统的排水型舰船外，还有滑行艇、水翼船、气垫船、冲翼艇、地效翼船、多体船等新型舰船。

科学技术是第一生产力，现代舰船的发展离不开先进的科学技术，追求先进和完美是它的永恒的主题。

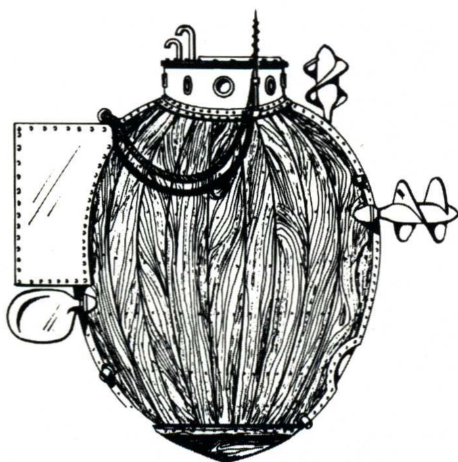
## “水下幽灵”诞生记

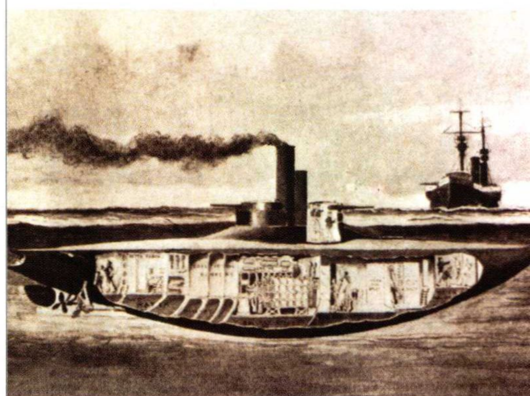
1620年，荷兰人德雷布尔设计制造了一艘四周蒙着牛皮的木质船，该船在英国泰晤士运河的水下5米深处，成功地航行了几个小时。

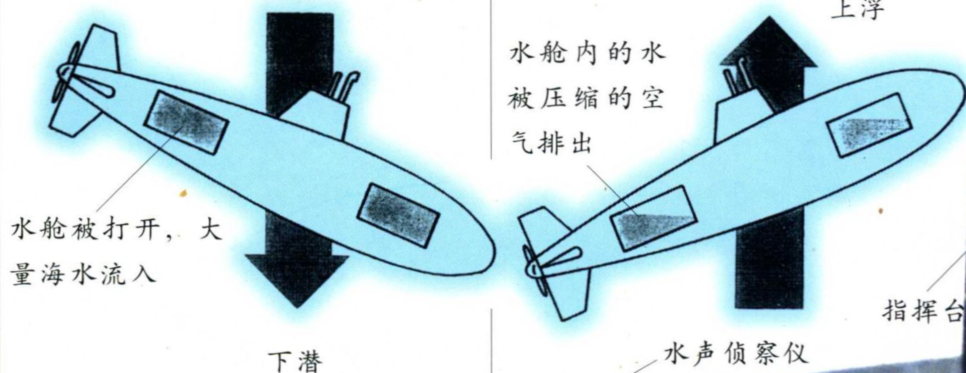
1801年，美国的富尔顿造了一艘形似雪茄的“鹦鹉螺”号潜艇。它能使用风帆动力在水面航行，下潜后靠人工转动螺旋桨在水下航行。

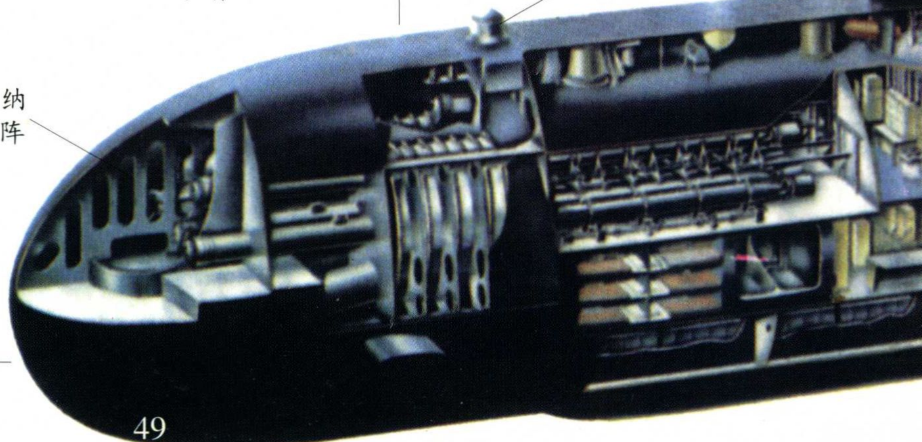
1897年，美国人霍兰首次发明了具有机动能力的潜艇。该艇在水面航行时，由汽油机推进；在水下航行时，由电池带动电动机运行。


▲ 美国第一艘潜艇“霍兰”号


▲ “乌龟”号潜水艇


▲早期潜水艇







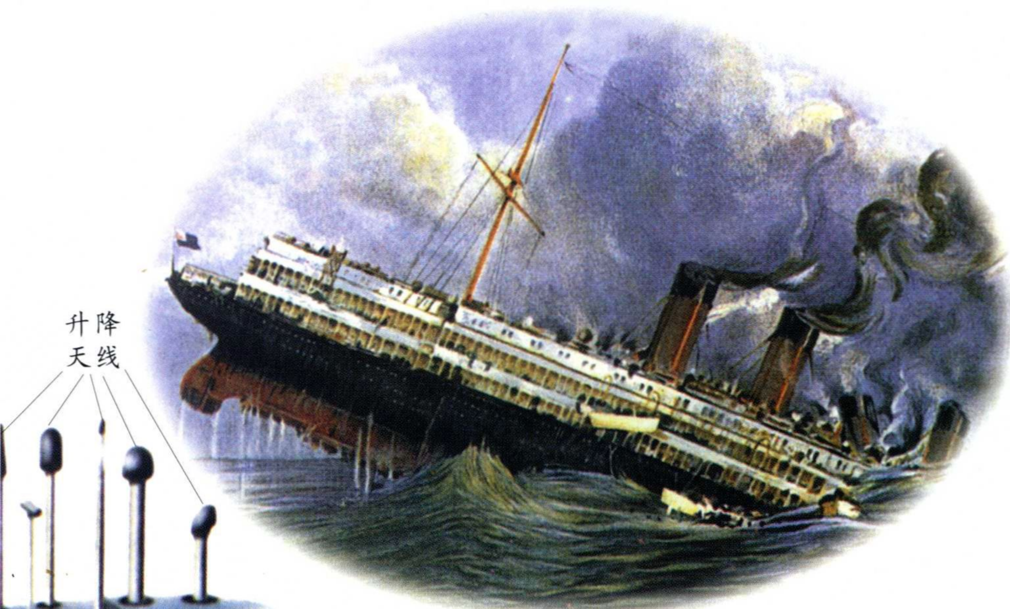
▲ 第二次世界大战时德国的潜艇工厂

## 你知道吗?

在第二次世界大战中，德国海军司令邓尼兹首次运用了潜艇“狼群”战术。所谓“狼群”战术，就是多艘潜艇在一定的海域内活动，当其中一艘潜艇发现目标后，立即召集一群潜艇，趁着夜幕的掩护，像饥饿的狼群扑食一样，轮番攻击海上运输船队。

## 你知道吗?

第一次世界大战中，海上邮路常被截断。1916年，美德两国潜艇扮演了“水下邮递员”的角色。不过这种“邮政潜艇”只是传递两国政府的信函和特殊邮件，并不经常出海。西班牙也在1938年开办了短暂的潜艇邮政业务。德国和西班牙为此还发行了潜艇邮票。



▲ 1915年被德国潜艇击沉的英国邮轮“卢西塔尼亚”号



升降天线

舰桥

垂直舵

螺旋桨

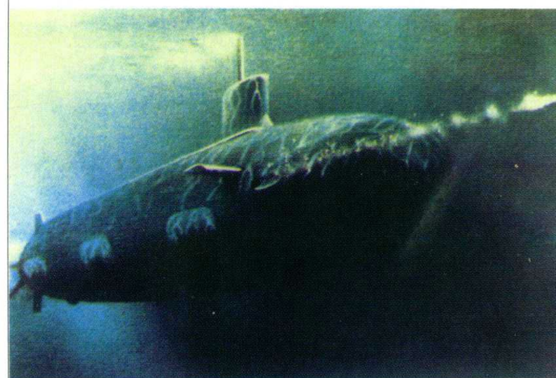
▲ 潜水艇立体剖视图

## 潜艇之最

1954年1月，由美国科学家里科弗负责设计建造的“魟鱼”号核潜艇下水。该艇全长98.6米，水下排水量4040吨，水下航速超过20节，可以绕地球航行数圈而不添加燃料，其航速要比一般的常规动力潜艇快一倍多。

世界上最大的核潜艇是俄罗斯的“台风”级核潜艇。该艇采用双层壳体结构，具有较强的破冰能力和抗击打能力。它一次可携载20枚射程为8300千米的导弹，而且每枚导弹可携带12个弹头，摧毁力极大。

美国海军“大青花鱼”号常规动力潜艇是水下航速最快的常规潜艇。它在试航时创下



▲ 正在建造的美国“海狼”级攻击核潜艇



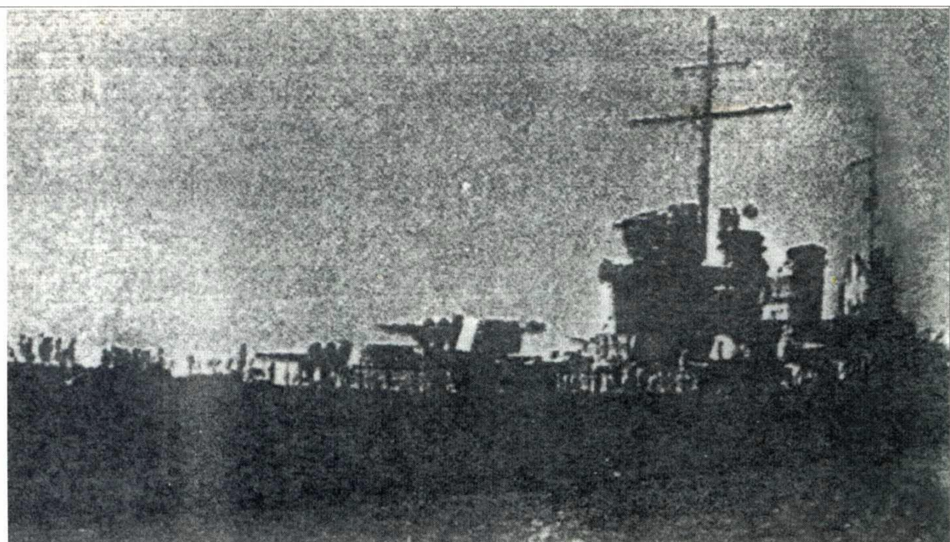
▲ 潜艇浮出海面航行



▲ 潜艇导弹发射筒







▲ 阿根廷巡洋舰“贝尔格拉诺将军”号

了33节的水下航速记录。该艇于1953年下水，全长62米，宽8米，吃水5.6米。

世界上航速最快的核潜艇是前苏联研制的A级核动力鱼雷潜艇。它在水下的最高航速为42～45节，最大下潜深度900米，艇体采用钛合金制造。



◀ 俄罗斯“台风”级核潜艇

### 你知道吗?

1982年，英国和阿根廷围绕南大西洋上的马尔维纳斯(又名福克兰)群岛的主权归属，爆发了一场海上局部战争。5月2日，英国核动力潜艇“征服者”号发现阿根廷“贝尔格拉诺将军”号巡洋舰后，连续发射两枚自导鱼雷，将阿根廷巡洋舰一举击沉。“征服者”号核潜艇首战告捷，创造了核潜艇问世以来的首次战绩。

### 你知道吗?

中国最早的潜艇建于1880年。同年9月18日，这艘形如橄榄的“水下机船”在海河内试航。该船上部装有水标及吸水机，水标缩入船内一尺，船即入水一尺。该船可于水底暗送水雷置于敌船之下。后来这艘潜艇销声匿迹了，它既没留下名称也无更多的资料记载，成为一个不解之谜。

## 旅游观光潜艇

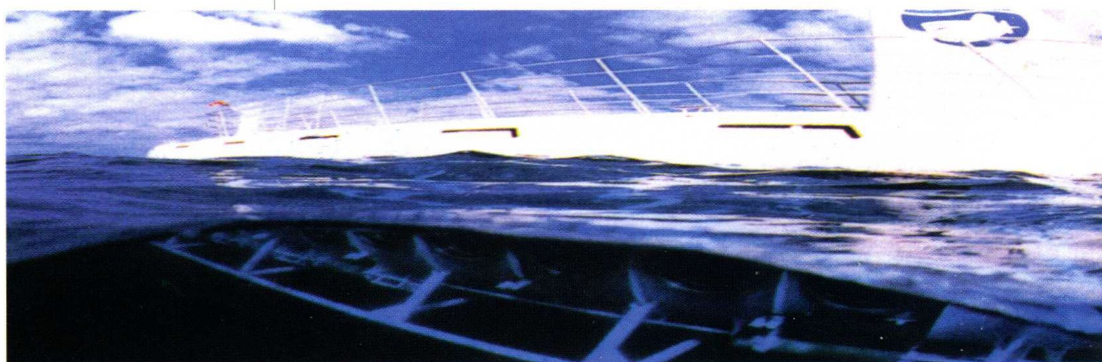
旅游观光潜艇能给度假的人们以美妙的感觉，通过潜艇观察窗，他们可以欣赏到五光十色的海底生物。

日本设计的自航式观光潜艇，全长38.4米，载客48人，可下潜到30米的深水下，最大航速3节。



▲ 旅游观光潜艇

▼ 潜水员拍摄的“潜水者”号正在海面航行的镜头



▼ 观光潜艇舱内

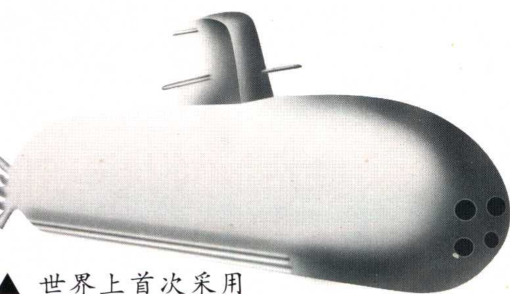


### 你知道吗？

在环球航行的舰船中，速度最快的是美国“人鱼”号核潜艇。1960年，该艇沿麦哲伦的历史航线，仅用了84天就完成水下环球航行。

1997年，3艘不起眼的小帆船又创造了环球航行的最高记录。最快的帆船仅用71天的时间就完成了全部航程，这足以说明高性能的现代帆船完全有能力在大洋中进行持续的高速航行。





▲ 世界上首次采用燃料电池的潜艇

## 潜艇仿生学

鱼的尾巴呈月牙形，它的形状与鱼游泳的速度有关；鱼儿转向离不开鱼鳍的作用，鲸宽大的胸鳍像双桨一样有效。根据仿生学的原理，潜艇不仅在尾部安装了方向舵，而且在前部安装了一对宽大的升降舵，从而提高了水下机动性能。人们又发现游得快的鱼身体都呈纺锤形，于是，核潜艇模仿鱼形，使其水下快速航行的性能更好。

### 你知道吗？

自20世纪50年代初期以来，常规潜艇的水下航速已由二战时期的7～11节，提高到目前的18～22节，而核潜艇的航速达到了30～40节。

俄罗斯正在研制一种水泥潜艇，该艇采用优越的动力装置和操纵系统，具有独特的隐身功能，可以超越现在的极限潜水深度，完全可以突破常规潜艇60节的速度极限。

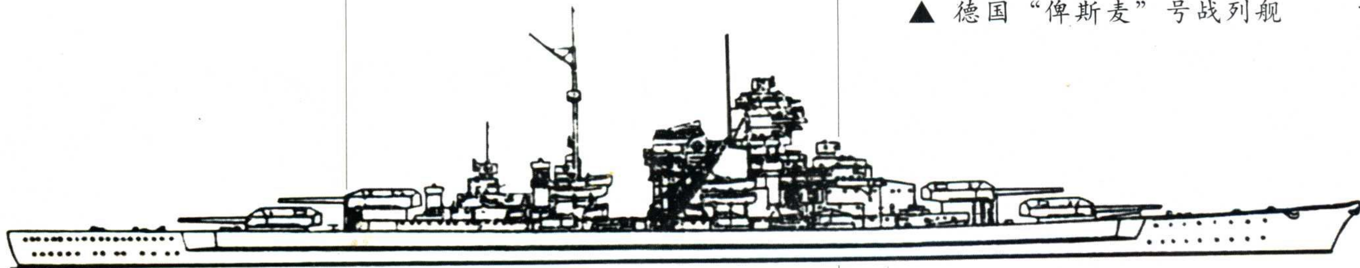
▶ 俄罗斯“维克托Ⅱ”级攻击核潜艇

## “海上堡垒”覆没记

“俾斯麦”号是第二次世界大战时德国最大的战列舰，它被誉为“不沉的海上堡垒”。1941年5月27日，德国引以为荣的“俾斯麦”号战列舰在英国舰载飞机和驱逐舰的轮番攻击下，身中多枚鱼雷，载着1600多名官兵沉入大西洋海底。



▲ 德国“俾斯麦”号战列舰



▲ “俾斯麦”号示意图

## 超级巨舰的下场

日本“大和”号和“武藏”号是世界上最大的战列舰。“大和”号全长263米，宽38.9米，满载排水量72809吨，航速27节，续航力7200海里。

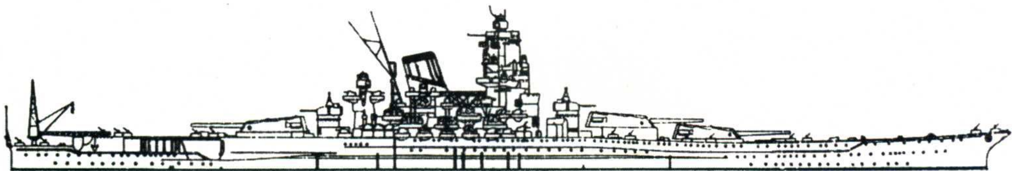
1944年10月24日，“武藏”号在美国舰载飞机的攻击下，身中21枚鱼雷、32枚炸弹，沉入海底。时隔近6个月，“大和”号巨舰也遭到美国航空母舰的攻击，连中12枚鱼雷和7枚炸弹，爆炸后沉入海底。

### 你知道吗？

“俾斯麦”号战列舰被击沉预示着战列舰的没落和航空母舰的崛起。第二次世界大战后，德国、日本、意大利的战列舰损失殆尽；英国、法国对战列舰作了解体处理；美国除“密苏里”号留役外，“衣阿华”级的其余3艘舰都被封存了起来。

### 你知道吗？

巡洋舰差不多与战列舰同时期诞生。但巡洋舰比战列舰航速更快、更灵活，其特点是水下部分呈流线型，没有高台建筑，只有一层装炮的甲板；而战列舰却有好几层，排水量一般大于巡洋舰。



▲ 日本战列舰“大和”号示意图



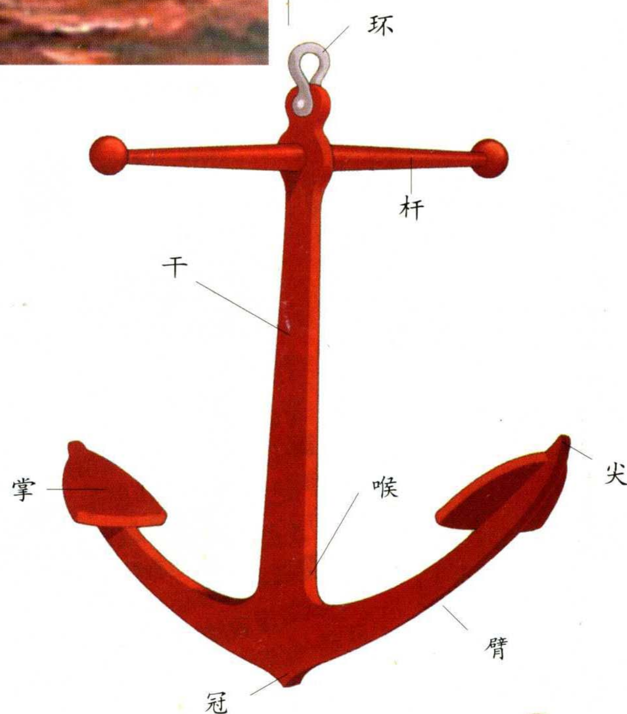


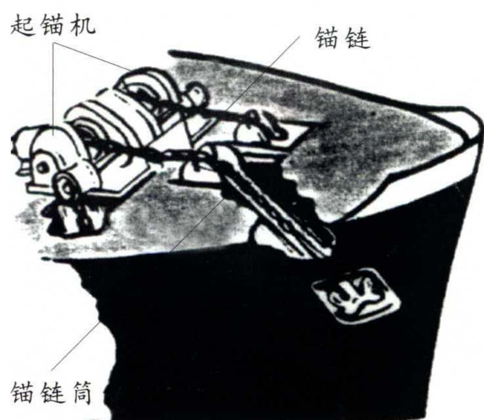
## 你知道吗?

海上专门供舰船锚泊的海域叫锚地。舰船往往根据水深和水底的情况抛锚，并放出一定长度的锚链，此时舰船处于非航行状态，而不是像汽车那样因为故障而抛锚。起锚后，舰船可以继续航行。但是有些大型舰船在狭窄的水道和港口抛锚仅仅是为了转向，这种抛锚与起锚的时间较短。

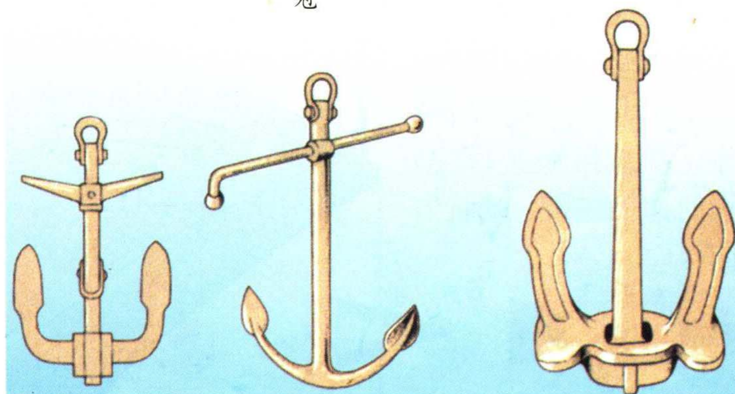
## 你知道吗?

锚是舰船的停泊装置，锚与船几乎同时出现。早期的锚是用绳子系着的大石块或沙石袋，后来又出现了“木锚”，凭其下部的木爪抓住泥土。真正的铁锚诞生在公元前600年，当时的锚靠人力操纵，使用起来很不方便。随着锚重量的增加，其抓力增大了许多，起锚也实现了机械化。按锚的结构形式，可将其分为有杆锚(十字锚)和无杆锚(山字锚)。




▲ 抛锚和起锚的设备

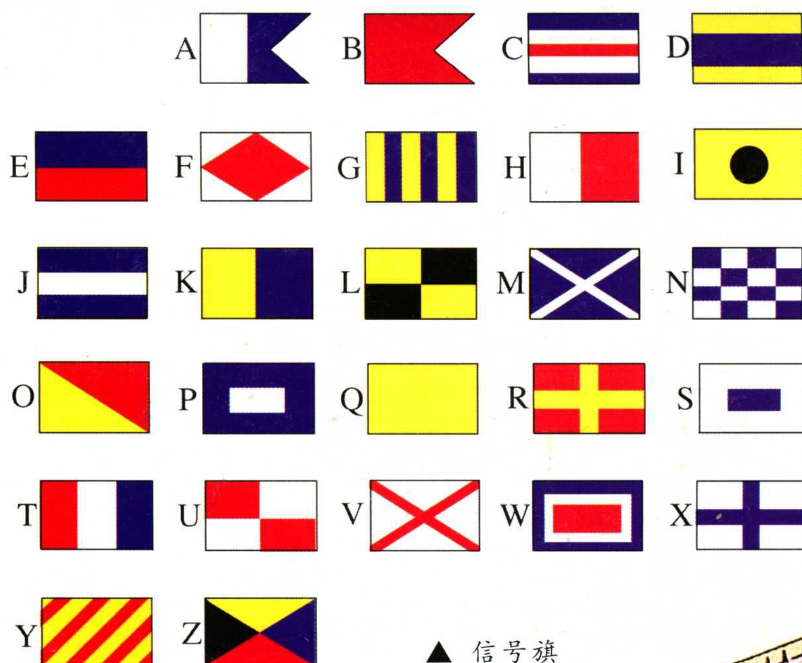


▲ 各式锚

## “密苏里”号战列舰

美国“密苏里”号战列舰在第二次世界大战中发挥过重要作用。1945年9月2日，日本投降签字仪式就在这艘舰上举行。1955年退役后，它在马瑟鲍尔斯作为水上博物馆供人参观。1986年5月10日，它经整修后又重新服役。





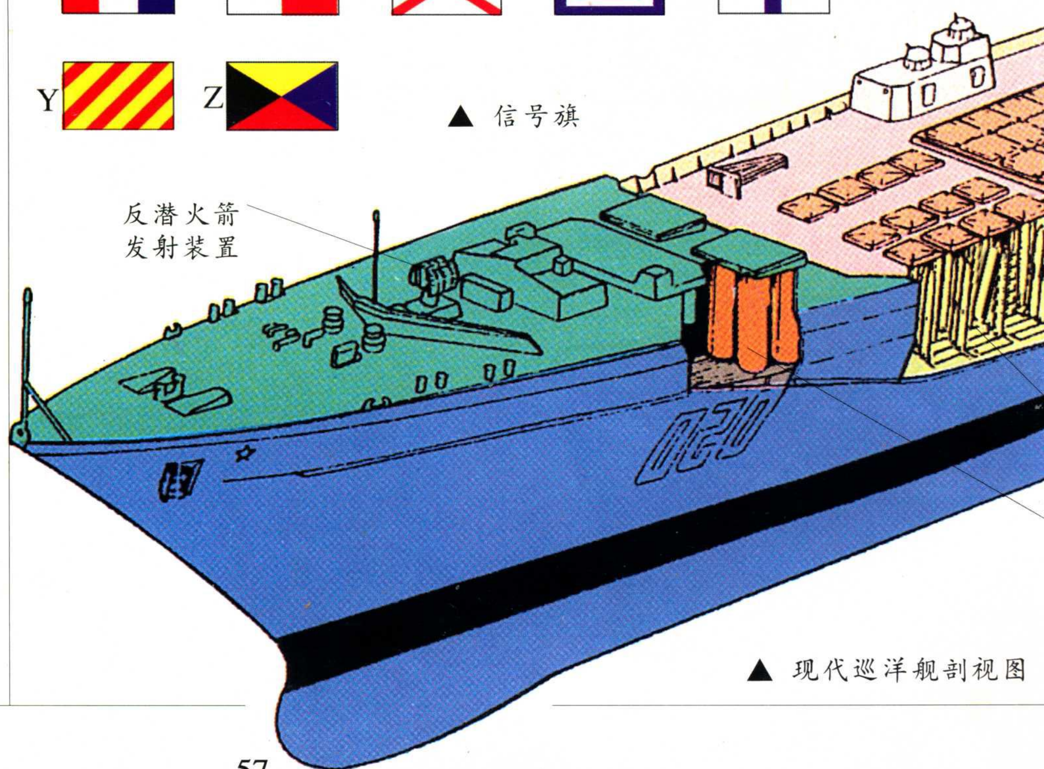

▲ 信号旗

## 巡洋舰之最

巡洋舰是一种火力强、航速快、续航力大、通信能力好的水面作战舰艇，它的主要作战任务是打击敌舰船。

世界上最大的巡洋舰是前苏联的“基洛夫”级导弹巡洋舰。它的满载排水量为2.8万吨，采用核动力推进，航速34节，编制900人。

第一艘核动力巡洋舰是美国的“长滩”号。该舰1961年下水，全长219米，宽22米，吃水9米，满载排水量17525吨，最大航速30.5节，续航力14万海里。

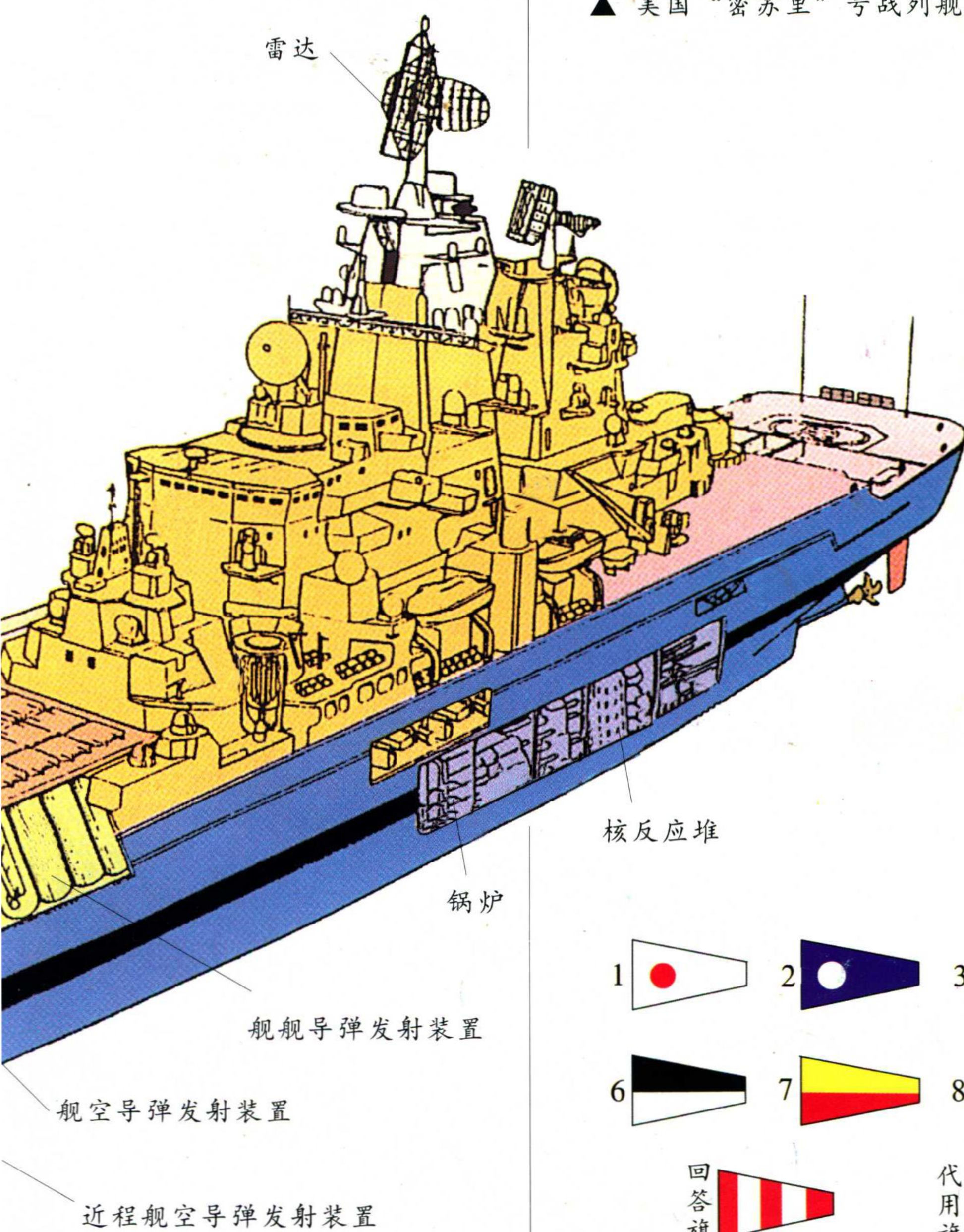



▲ 现代巡洋舰剖视图





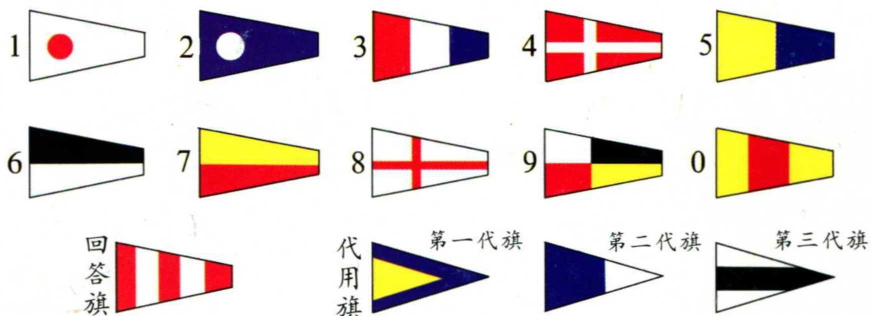
▲ 美国“密苏里”号战列舰




## 你知道吗?

国际信号旗是国际通用的、专供舰船之间或舰岸之间互相通信联络用的信号旗，共有4种、40面，包括26面字母旗、10面数字旗、3面代用旗、1面回答旗。使用时，可以单独使用一面旗，也可以数面旗合成一组使用。由于信号旗通信具有直观和简单的优点，所以长期以来，各国海军一直沿用着。中国海军使用的国际信号旗组WTC是英文welcome to China的缩写，意思是“欢迎到中国来”。

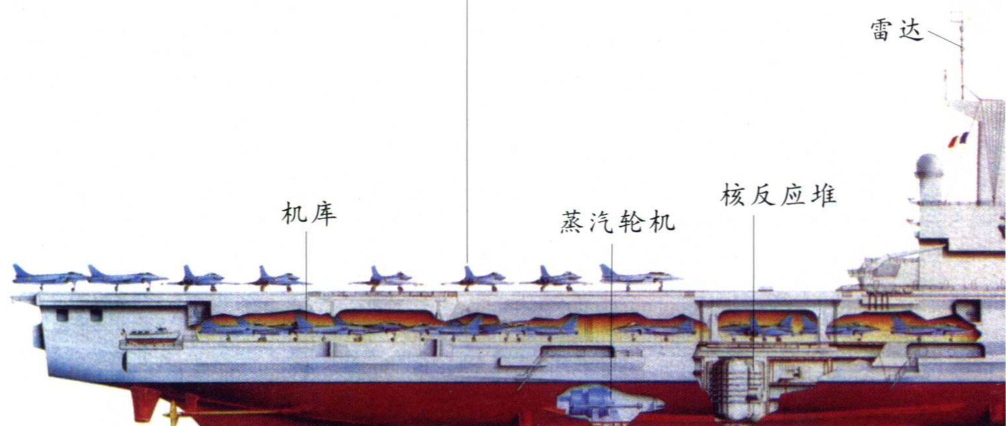
▼ 信号旗



# 航空母舰之最

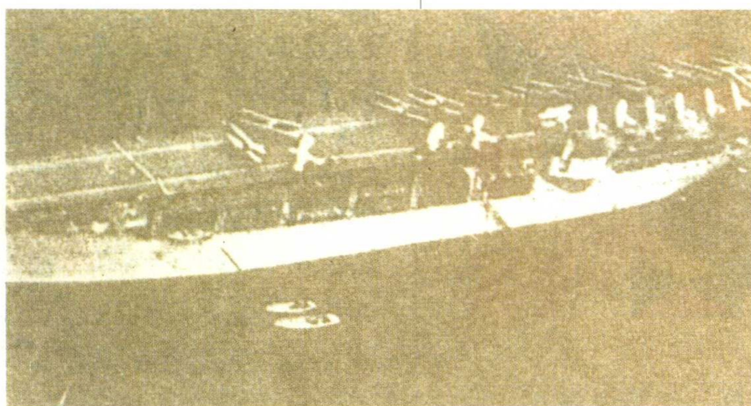
1916年，英国率先在“坎帕尼亚”号供应船上安装了较长的飞行甲板，搭载10架经特殊改装的水上飞机。它是最早的航空母舰。

世界上第一艘核动力航空母舰是美国的“企业”号，该舰最大排水量8.96万吨，全长335.9米，宽40.5米，吃水10.8米，航速35节，编制3100人，搭载飞机约87架，续航力40万海里，相当于绕地球航行18圈。

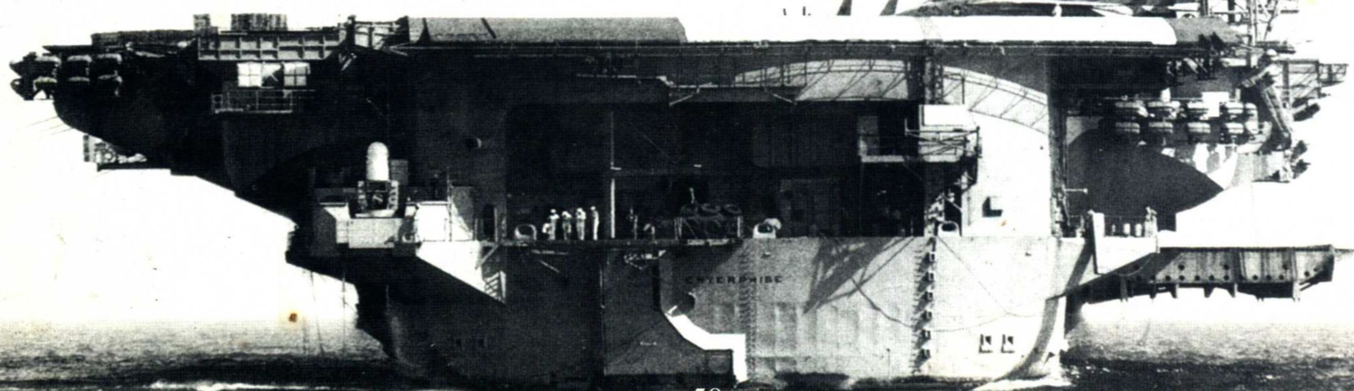




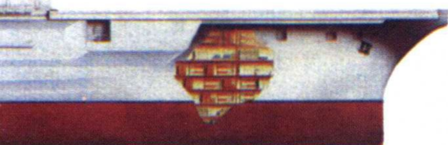
▲ “林肯”号航空母舰


▲ 由一艘商船改装成的英国早期航空母舰


◀ 美国核动力航空母舰“企业”号







◀ 法国“戴高乐”级核动力航空母舰

世界上最大的航空母舰是美国的“林肯”号。该舰1988年2月13日下水，最大排水量10.2万吨，全长332.9米，宽76.8米，比3个足球场的面积还要大；舰体吃水11.3米，最大高度70多米，搭载飞机约100架，编制6300人，航速33节以上，续航力80万~100万海里，相当于绕地球航行30多圈。

意大利的“加里波第”号是世界上最小的航空母舰。该舰1984年下水，最大排水量13370吨，全长180.2米，宽33.4米，吃水6.7米，最大航速30节。它只能搭载反潜直升机和短距离起降飞机。

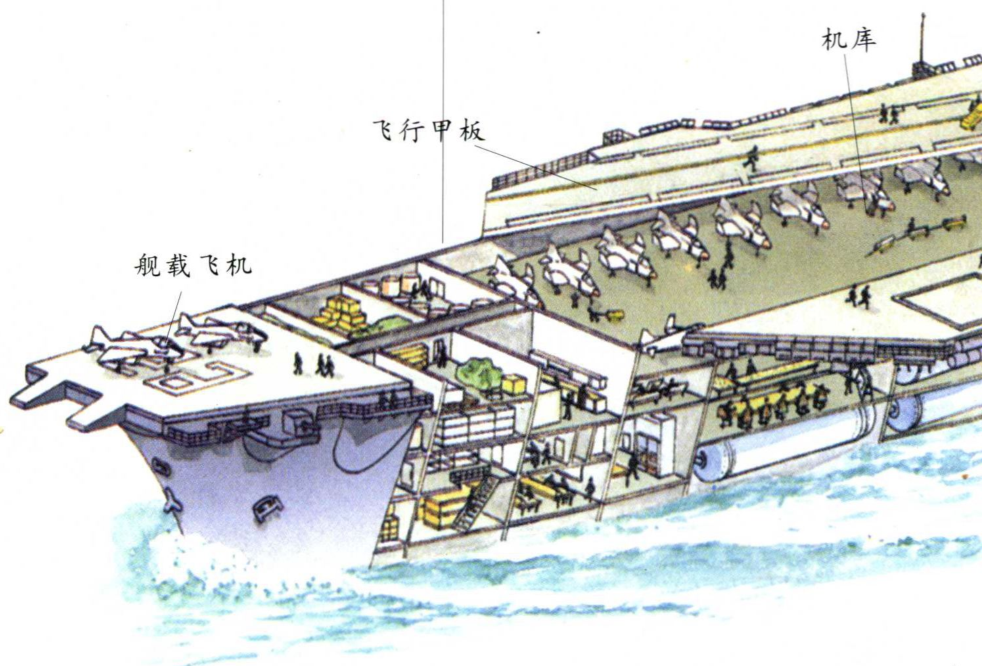


▼ 意大利“加里波第”号轻型航空母舰

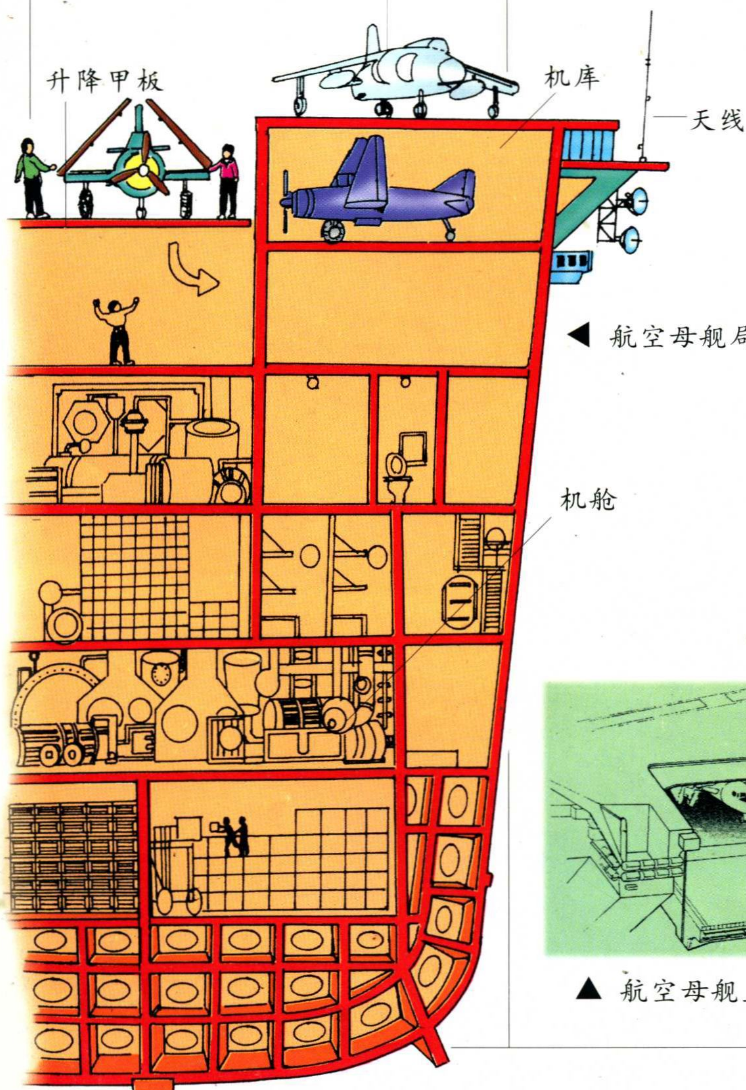
## 你知道吗?

拥有航空母舰最多的国家是美国。1945年初，美国现役的航空母舰达90多艘。现在，美国航空母舰的数量仍然位居榜首，共有12艘大型航空母舰在役，还有2艘在建。

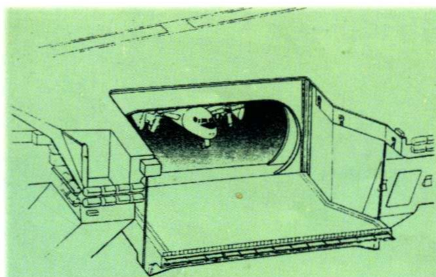
▼ 航空母舰剖视图






◀ 航空母舰局部剖视图



▲ 航空母舰上的升降机

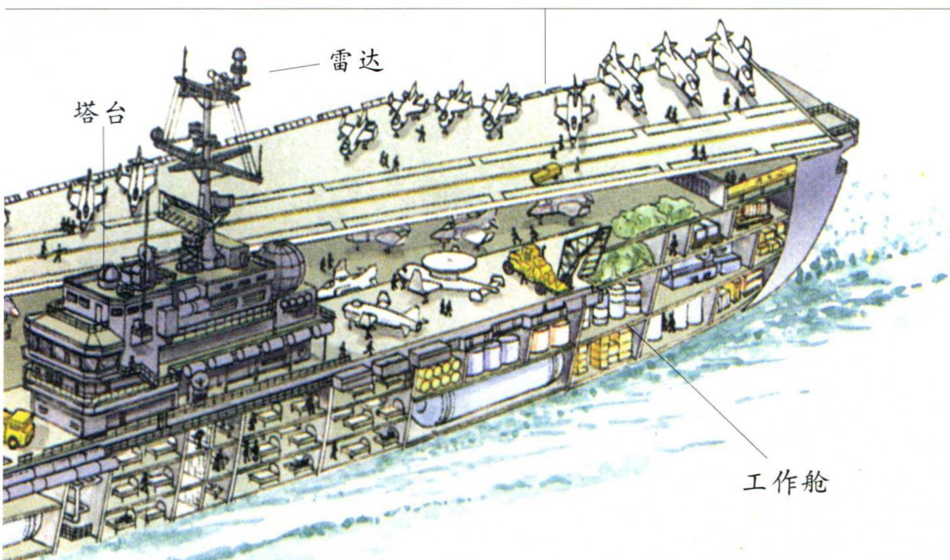
## 你知道吗?

一艘大型航空母舰的造价为几十亿美元，每年的管理费超过1亿美元。建造一艘航空母舰需要5～6年时间，设计人员上千人，要绘制各种图纸1.6万多幅。舰体大约消耗钢材7万多吨、铝材1100吨、焊接金属1300多吨、灯具3万多个、电话1900部、电缆1000千米。为运送各种材料，大约需动用大型卡车3500辆。

## 你知道吗?

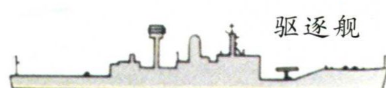
航空母舰的锚链又重又长。以美国的“肯尼迪”号航空母舰为例，舰上有两个锚，每个锚的重量约30吨。粗长的锚链就更重了，每节锚链有160千克重，锚链总重量为246吨。

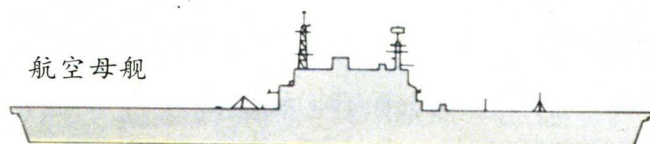





## 你知道吗？

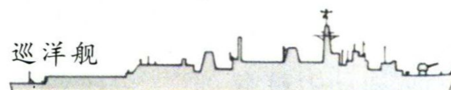
一艘大型航空母舰从吃水线到舰桥的距离一般都在60米以上，也就是说，航空母舰水上舰体部分大约有15层楼那么高。





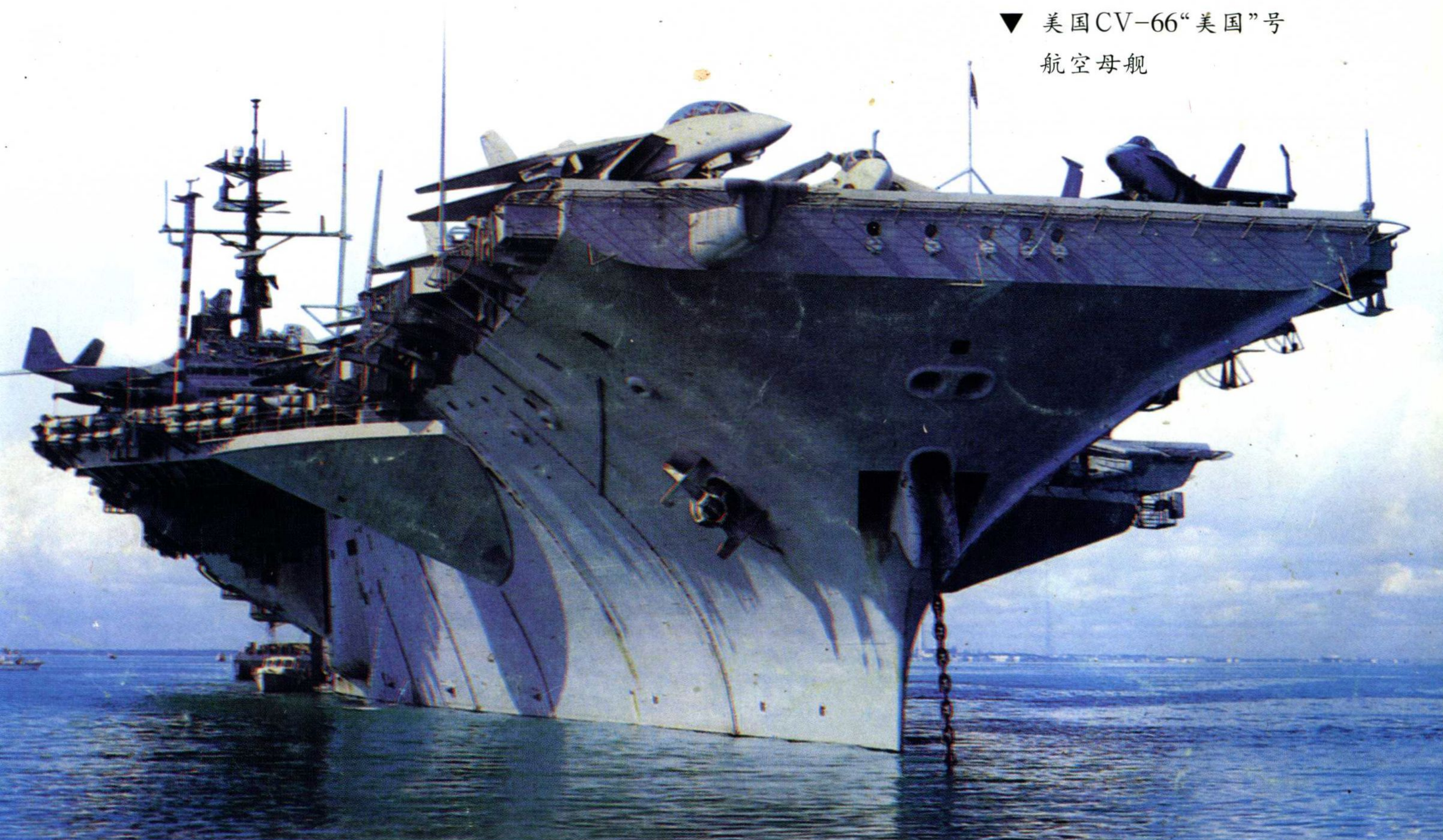








▼ 美国CV-66"美国"号航空母舰



## 航空母舰的分类

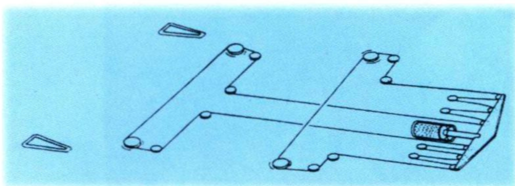
若按舰载机分类，可分为专用航母和多用途航母。专用航空母舰可分为攻击型航空母舰、反潜航空母舰、训练航空母舰和护航航空母舰；若按排水量大小可分为大型航空母舰(排水量6万吨以上)、中型航空母舰(排水量3万～6万吨)和小型航空母舰(排水量小于3万吨)；若按动力装置可分为核动力航空母舰和常规动力航空母舰。



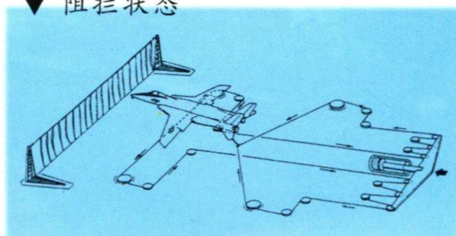
▲ 英国“无敌”号航空母舰



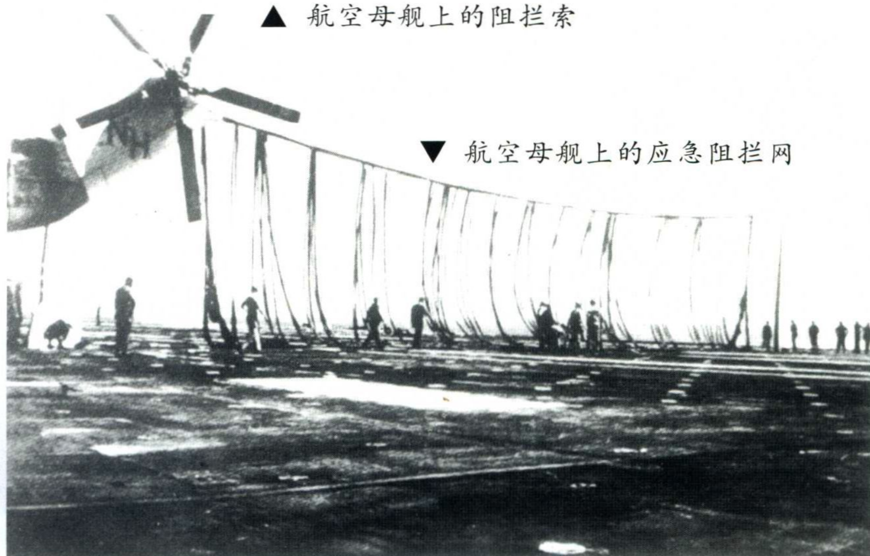
▼ 准备状态



▼ 阻拦状态



▲ 航空母舰上的阻拦索



▼ 航空母舰上的应急阻拦网

## 航空母舰的发展趋势

未来的航母将采用先进而特殊的舰体造型，强调隐蔽性，通信和指挥的自动化程度更高，以核动力为主，并将淘汰目前的弹射器和阻拦索，使飞机以新的方法在甲板上安全起降。潜水航母、隐形航母、气垫航母、双体航母等新型航母将会出现。



▼ 美国"尼米兹"号航空母舰

## 护卫舰之最

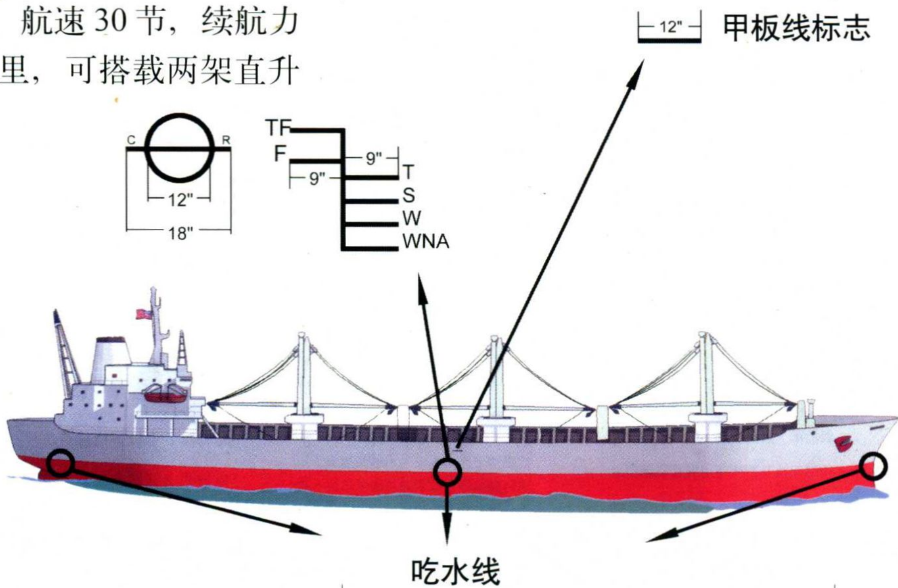
护卫舰是一种比驱逐舰小，火力比驱逐舰弱的中型水面舰艇。它是目前世界上除快艇以外数量最多、分布最广的舰种。现代护卫舰的作战用途已突破传统的护航概念，担负的作战任务有了扩大。

世界上最大的护卫舰是英国的“大刀”级Ⅲ型反潜护卫舰。“康沃尔”号是该级舰的第一艘，它于1985年10月14日下水，全长143.1米，宽14.8米，吃水6.4米，满载排水量4900吨，航速30节，续航力4500海里，可搭载两架直升机。



▲ 荷兰“特罗姆普”号护卫舰






### 你知道吗?

舰船吃水是指船体入水的深度。舰船的吃水通常随舰船载重量的变化而改变。在舰船两侧，均有明显的吃水标志。



▲ 新型护卫舰构思图

## 你知道吗?

节是航速单位，1节等于每小时1海里(1852米)。

## 你知道吗?

甲板是指舰船上连成一片用于安装舱室、武器装备和机械设备的水平盖板，一般用钢板焊接而成。大型军舰有上甲板、中甲板、下甲板、飞行甲板和舰桥甲板之分。



英国海军新型护卫舰“诺福克”号

## 驱逐舰之最

驱逐舰是一种航速高、装备精良、用途广的中型水面作战舰艇，主要担负编队的防空、反潜和支援两栖等作战任务。

世界上最大的驱逐舰是俄罗斯“无畏”级导弹驱逐舰。该级舰全长162米，宽19.3米，吃水6.2米，满载排水量8500吨，航速30节，续航力6000海里，可搭载两架卡-25A反潜直升机。

驱逐舰诞生以后，航速增加并不显著。20世纪初，它的航速为35节左右，现代驱逐舰的航速一般为36~40节。“特里相”号驱逐舰的航速达到了44节，是世界上最快的驱逐舰。



◀意大利“彭尼”号驱逐舰



▼俄罗斯“现代”级导弹驱逐舰





▶ 美国新型导弹驱逐舰

## 你知道吗?

"现代"级驱逐舰是俄罗斯海军最现代化的驱逐舰之一。该级舰可以长时间高速航行，能在远海执行各种作战任务，配备的超音速反舰导弹能对航空母舰构成较大威胁。

## 未来型驱逐舰

未来型驱逐舰具有两个明显的特征：一是舰体采用小水线面双体等高性能船型，如侧壁式气垫船型、双体半潜船型，它们都具有良好的航海性能，航速可以达到70多节；二是舰上将装备激光高能武器系统，并以导弹武器为主，舰炮主要用于防空。大型驱逐舰将采用核动力。



# 猎潜艇

载有深水炸弹的小型舰艇，是猎潜艇的前身，人称“海上猎手”。早期的猎潜艇大多是由小艇改装而成的，主要用来发现、驱赶和消灭潜艇。第二次世界大战期间，猎潜艇才成为一个真正的舰种。

## 你知道吗？

美国20世纪60年代中期的MCS型反水雷母舰，是世界上最大的扫雷舰。它由大型登陆舰改装而成，装有20艘小扫雷艇和2架直升机。



▲ 鱼雷攻潜

▼美国“复仇者”级猎雷舰







▲ 日本新型扫雷舰



# 猎雷舰

猎雷有两层含义：一是寻找水雷，二是消灭水雷。猎雷的方法很多，猎雷舰是专门用于猎雷的舰艇。

世界上第一艘猎雷舰是法国1970年建造的“希尔歇”号。它的舰体是木制的，可以对付各种磁性水雷，舰上不仅安装了探雷声纳，而且还有各种扫雷具，以及引爆水雷的自航鱼雷。在猎雷舰的发展方面，法国和英国处于领先地位，世界各国也越来越重视水雷战。1978年6月，英国建造了世界上最大的猎雷舰“亨特”号。

▼ 前苏联海军“戈里亚”级远洋猎雷舰



## 两栖战舰

美国“黄蜂”号两栖攻击舰是世界上最大的两栖战舰。它的全长为257.4米，宽42.7米，最大航速22节，续航力9500海里，编制1085人，可容纳3200名战斗人员，可搭载多架直升机和鹞式飞机，能容纳3艘高速气垫登陆艇和12艘机械化登陆艇。它于1987年8月下水，造价9亿多美元，具有多种作战功能。

美国“兰岭”号两栖指挥舰全长194米，宽32.9米，航速23节，可载3艘登陆舰、2艘登陆艇，作战指挥自动化程度很高。

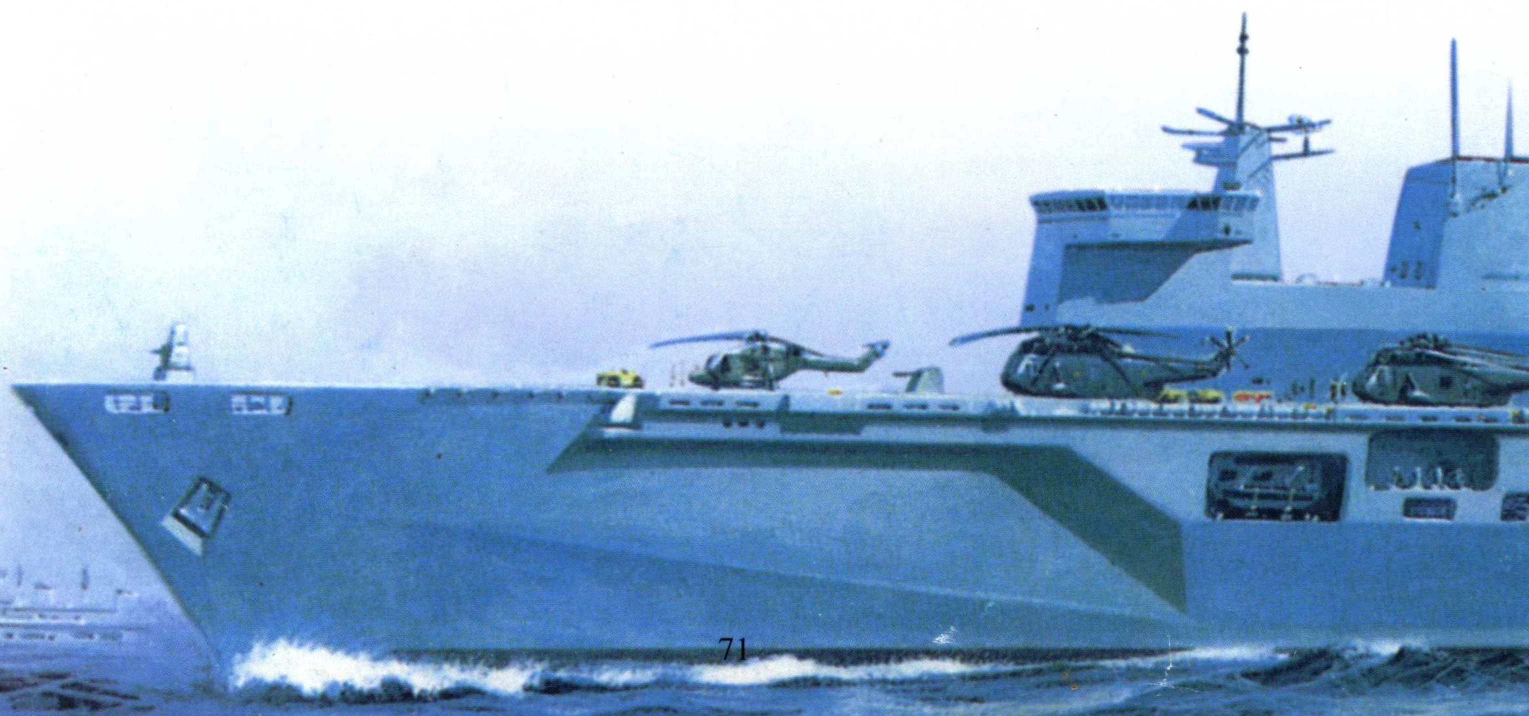


▲“黄蜂”号两栖攻击舰



▲“大隅”号船坞登陆舰

▼ 新型两栖攻击舰





## 你知道吗？

一般登陆舰艇可在无靠岸设施的海滩登陆，输送人员和武器装备直接上岸。而两栖舰艇本身不承担抢滩任务，在敌海岸附近，出动登陆工具(如小型登陆艇、气垫船、水陆坦克、直升机)抢滩登陆。

## 你知道吗？

日本“大隅”号新型军舰，外貌酷似航空母舰，而且装备了当今最先进的气垫登陆艇，从而引起了世人猜疑，有“航母改造”之说，也有“两栖攻击舰和强袭登陆舰”之说。从“大隅”号战术性能分析，它并不具备强大的航空力量。揭开“大隅”号“面纱”，它实际上是船坞登陆舰。






▲ 法国“让·巴尔”号导弹驱逐舰

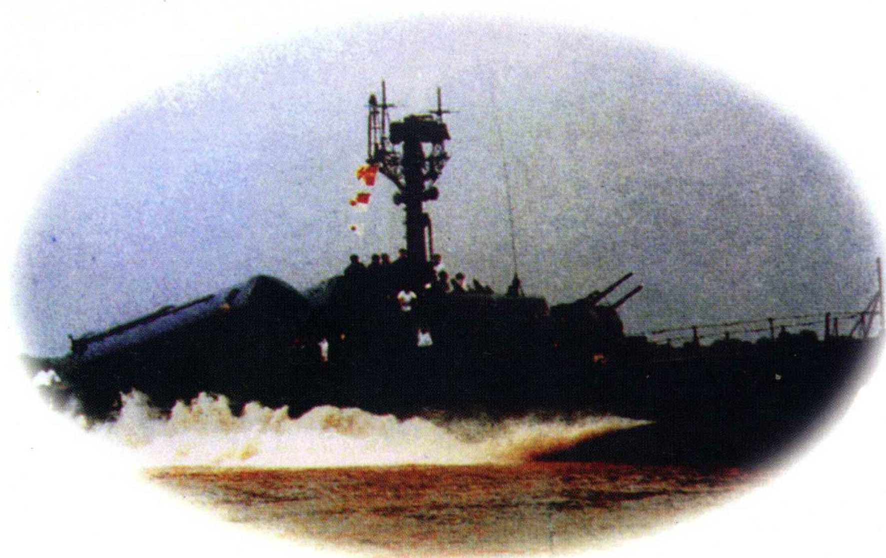


## 导弹艇

导弹艇是一种以导弹武器为主的快艇，它是由鱼雷快艇发展而来的。

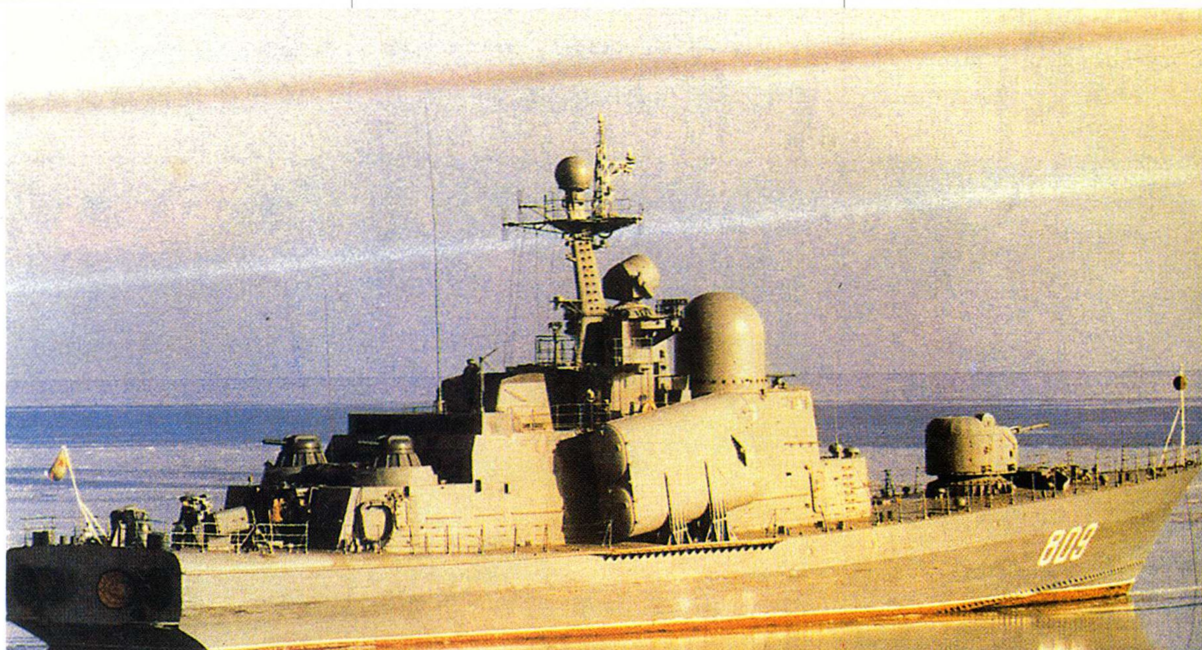
1967年10月21日，以色列“艾拉特”号驱逐舰正在海面巡逻，由埃及导弹快艇发射的导弹将它一举击沉。排水量仅100多吨的导弹艇竟然击沉排水量2000多吨的驱逐舰，这的确是海战史上的奇迹，也是世界上第一次海上导弹战，由此展示了导弹艇强大的威力。










## 你知道吗?

导弹是一种装有弹头和动力装置并能制导的高速飞行武器。依靠它的控制系统制导，能使弹头击中预定目标。它的种类很多，可从不同的载体发射去攻击地面、海上或空中目标。

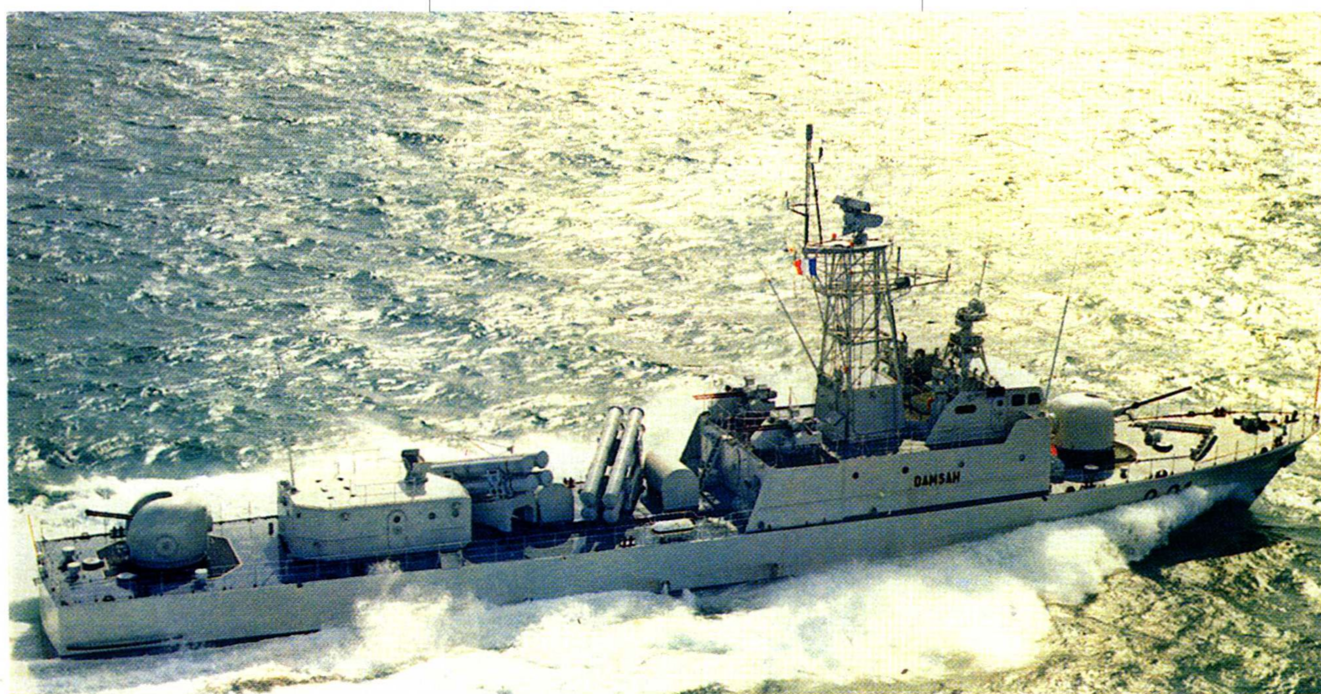
## 你知道吗?

世界上最早的导弹艇是前苏联建造的“蚊子”级导弹艇。该艇全长26.8米，宽6.1米，最大航速40节，装有反舰导弹和火炮。该级艇于1959～1960年建造，现在大部分已退役。

## 你知道吗?

美国与德国、意大利共同研制的“飞马座”级导弹快艇是世界上最先进的导弹艇之一。

世界上最大的导弹艇是以色列的“萨尔”级导弹艇。它也是世界上最早搭载直升机的导弹艇。



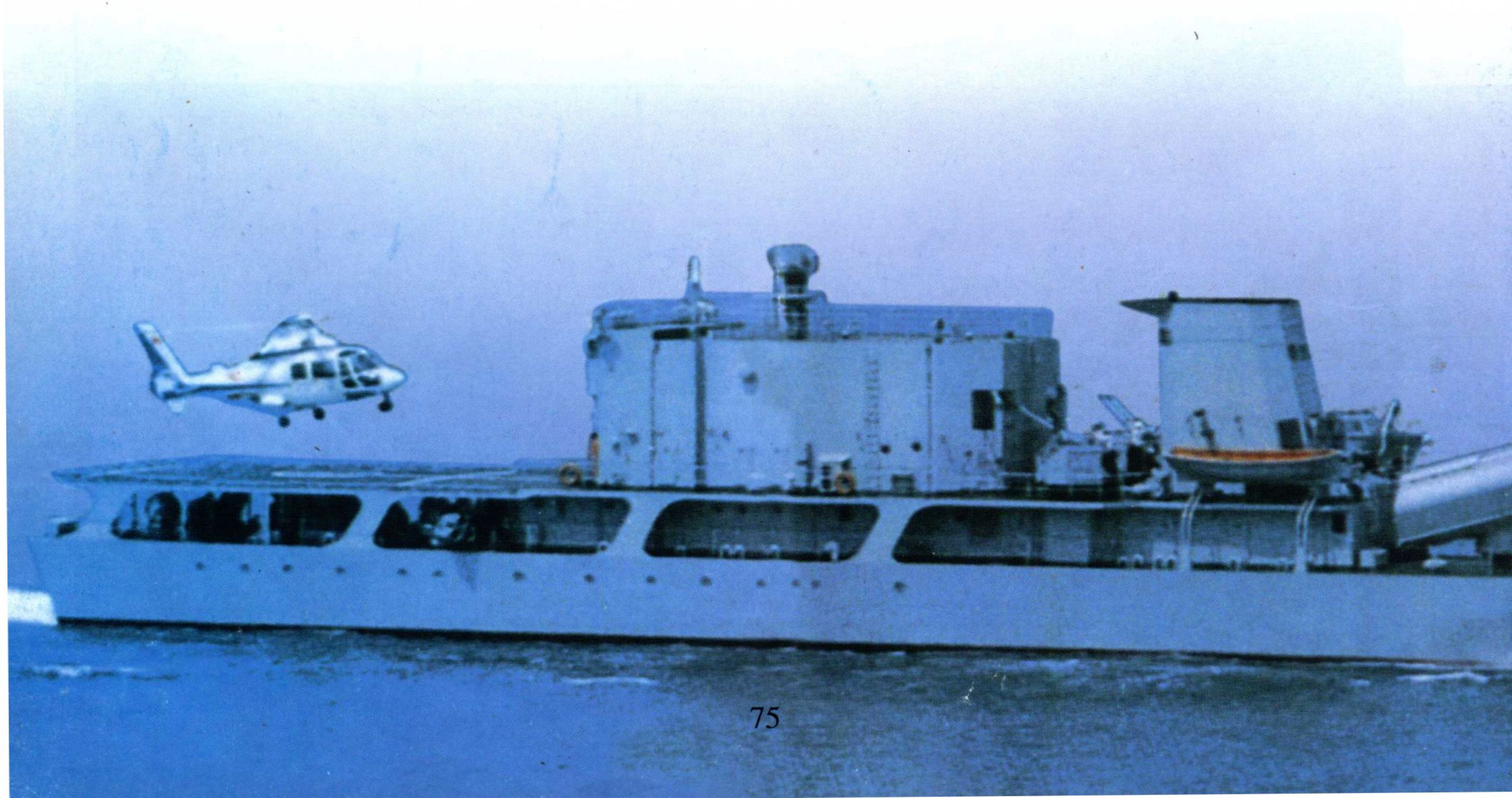
## 中国现代战舰

中国现代战舰以中型作战舰艇为主，包括驱逐舰、护卫舰、核潜艇、常规潜艇等舰种。中国海军战舰正向大型化、导弹化、高技术化方向发展，其现代化程度越来越高，并由沿海走向近海，成为一支举世瞩目的海上战斗力量。



▲ 导弹护卫舰

▼ 反潜护卫舰



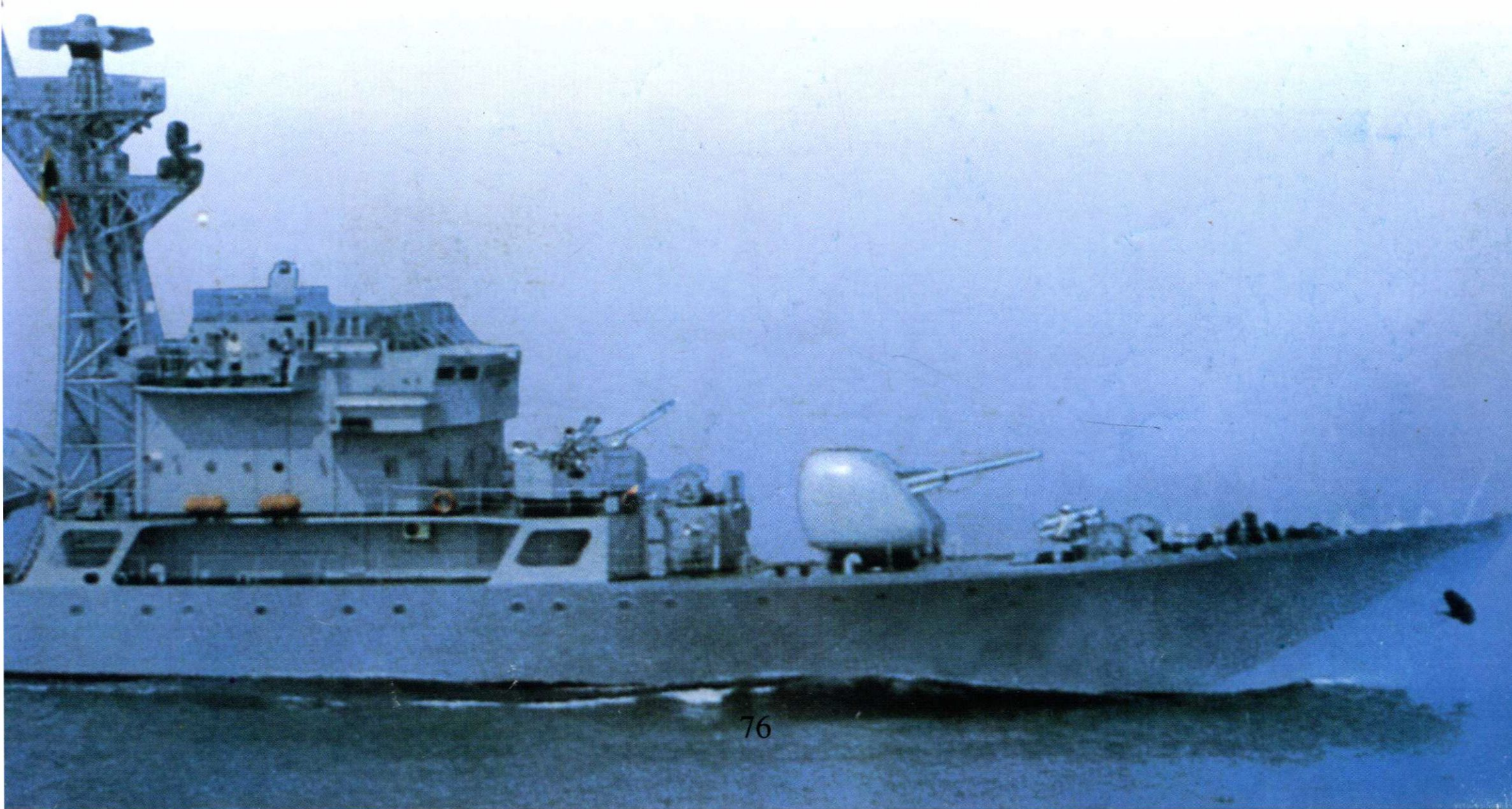




▲ 导弹驱逐舰



▲ 攻击核潜艇



## 海洋调查船

海洋调查船是利用和开发海洋的先锋。它灵活机动，操纵方便，具有特殊的性能，其航线遍及世界各地。

中国"向阳红 10 号"海洋科学考察兼远洋通信船，最大排水量 1.37 万吨，有 10 层甲板。




▲ 中国"郑和"号远洋航海训练舰



▲ 海洋调查船

▼ 中国"远望 2 号"远洋测量船





## 海上测量船

海上测量船主要用来测量导弹、卫星等飞行时的各个关键点的数据。早期的测量船是导弹测量船，又叫靶场测量船，它通常是由运输船改装的。20世纪60年代以后，有些国家建造了专门的测量船，如前苏联的“加加林”号测量船。

### 你知道吗?

军舰通常分为两大类：一类是战斗舰艇，另一类是勤务舰船，也称辅助舰船。

在同类舰船中，根据担负任务的差异，又划分为不同的舰种，如航空母舰、战列舰、巡洋舰、驱逐舰、护卫舰、潜艇等战斗舰艇，还有运输船、打捞船、测量船、医院船、训练舰等勤务舰船。

在同种舰艇中，根据排水量和武器装备的差异，又划分为不同的级别，如美国的“兰岭”级两栖指挥舰、“诺克斯”级导弹护卫舰、“尼米兹”级航空母舰等等。同一级别的舰艇又有不同的称号，如“尼米兹”号航空母舰、“小鹰”号航空母舰都是“尼米兹”级航空母舰。

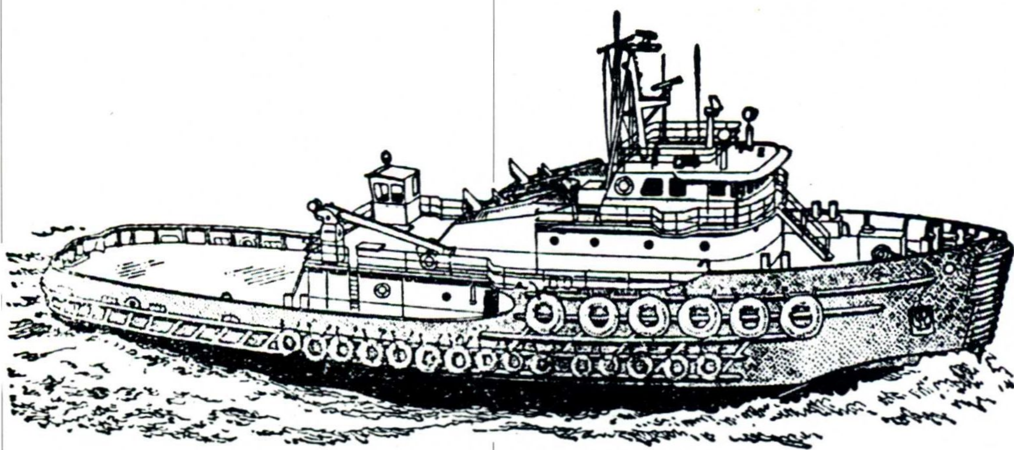


◀ 医院船



## 拖 船

拖船是一种专门拖曳舰船或浮动建筑物的多用途工作船。它的特点是船身小、机动性好、马力大，是名副其实的“水上火车头”。在内河航线上，一艘拖船拖带十几艘驳船航行，真像一条水上长龙。另外还有一种顶推船，它比较适合海上航行。现代拖船正向大型化方向发展。



▲ 拖船



▲ “大力”号起重船

## 破 冰 船

破冰船破冰时，船首不断上下运动，连续压碎冰层，有时也利用坚固的船首冲击冰层前进。前苏联于1975年建造了世界上第一艘核动力破冰船“阿尔克梯卡”号。



▼ 破冰船







▲ 挖泥船

## 挖泥船

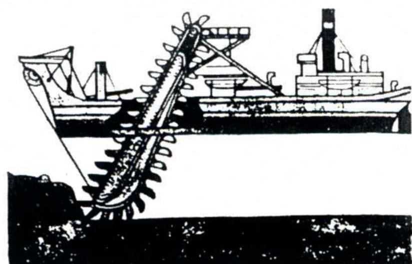
现代挖泥船种类繁多，从几千吨到几万吨，大小不等，有机械(干挖)式和水利(湿挖)式两种。机械式以斗(铲)挖泥沙，水利式利用离心泵吸取泥沙。



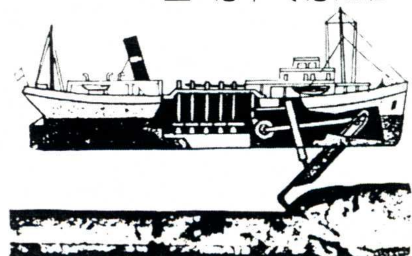
▲ 海洋石油钻井船



▲ 挖泥船



▲ 挖斗式挖泥船



▲ 吸扬式挖泥船

## 海上打捞救生船

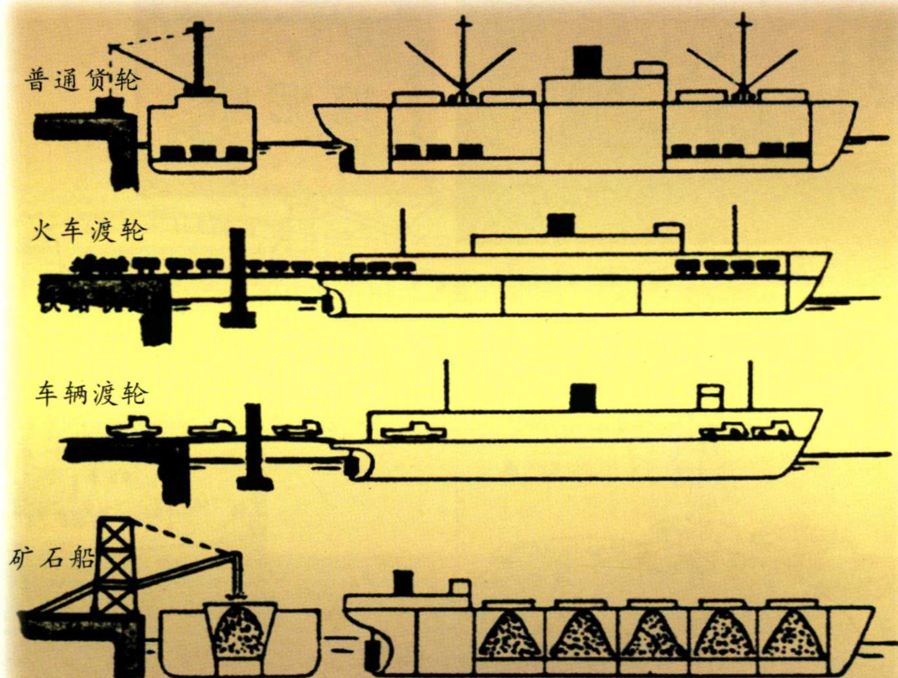
海上打捞救生船的打捞方法由沉船大小、状态和现场水文气象而定，一般以浮筒打捞法为主，即通过潜水员水下作业，利用软式橡皮浮筒或硬式钢质浮筒的巨大浮力将沉船抬出水面。大型打捞救生船还可以搭载直升机，担负其它重要任务。



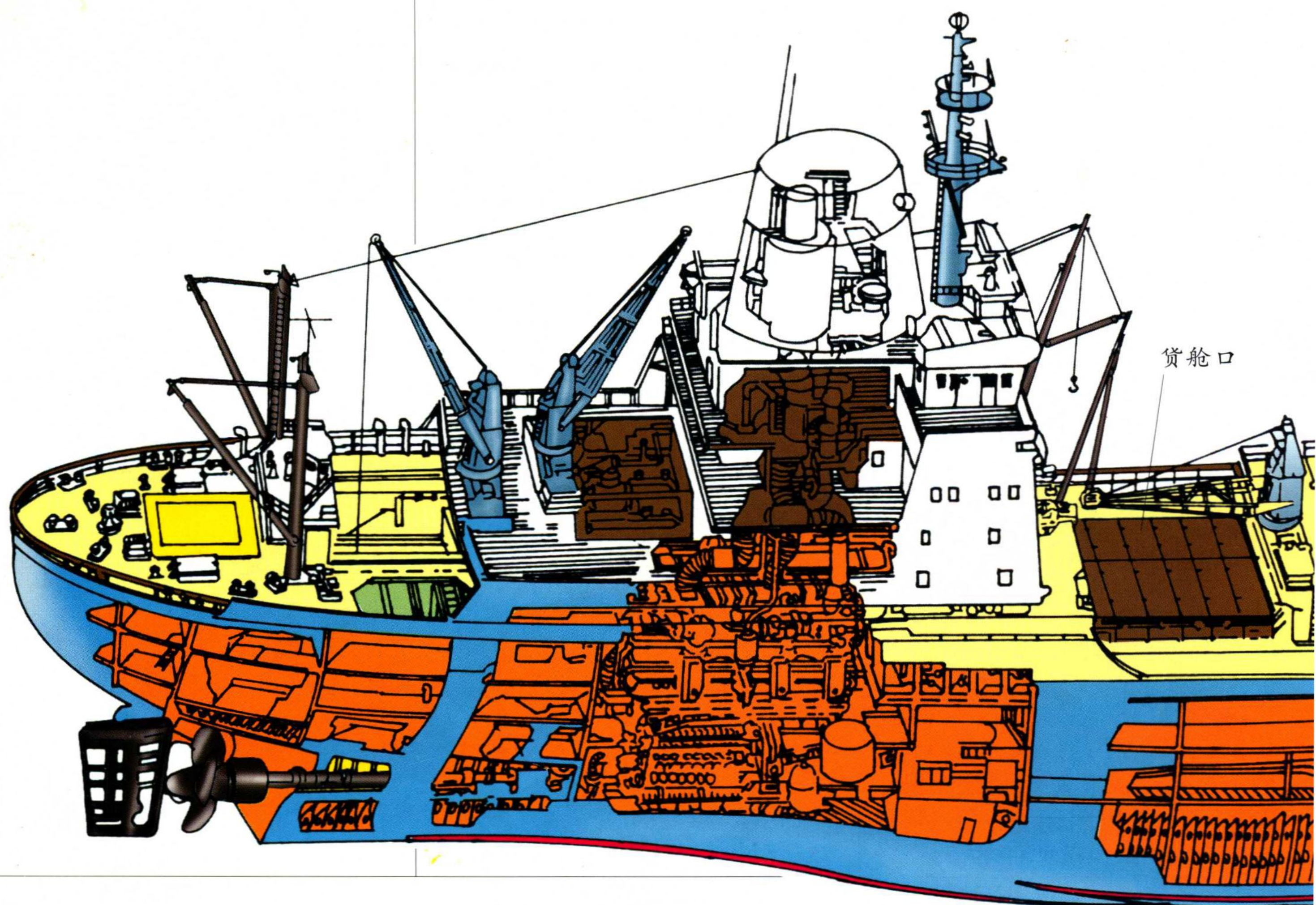
▲ 打捞救生船

# 货船

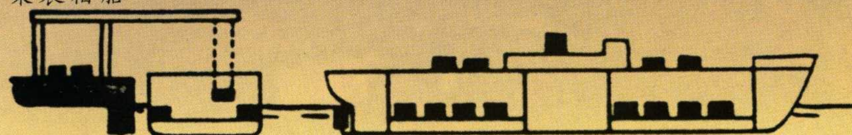
货船，又称货轮，能把货物从一个港口运到另一个港口。由于货船运载的货物沉重，所以货船的船体通常十分坚固。船体内有许多巨大的货舱用来装载货物，在它的甲板上通常设有起重机和吊杆，用来装卸货物。大多数货船的船员住舱设在船的中部。货船的名称一般由运载货物的类型或装载货物的方式确定。




▲ 货轮装货示意图

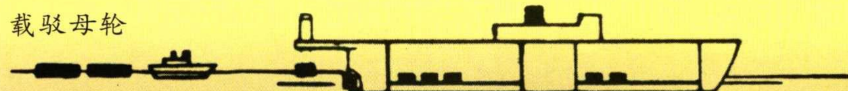


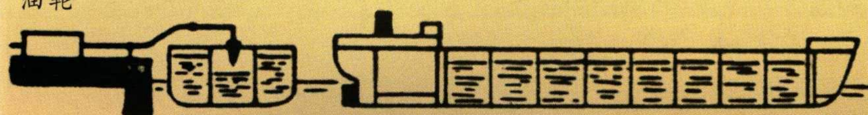











▲ 贷轮装货示意图

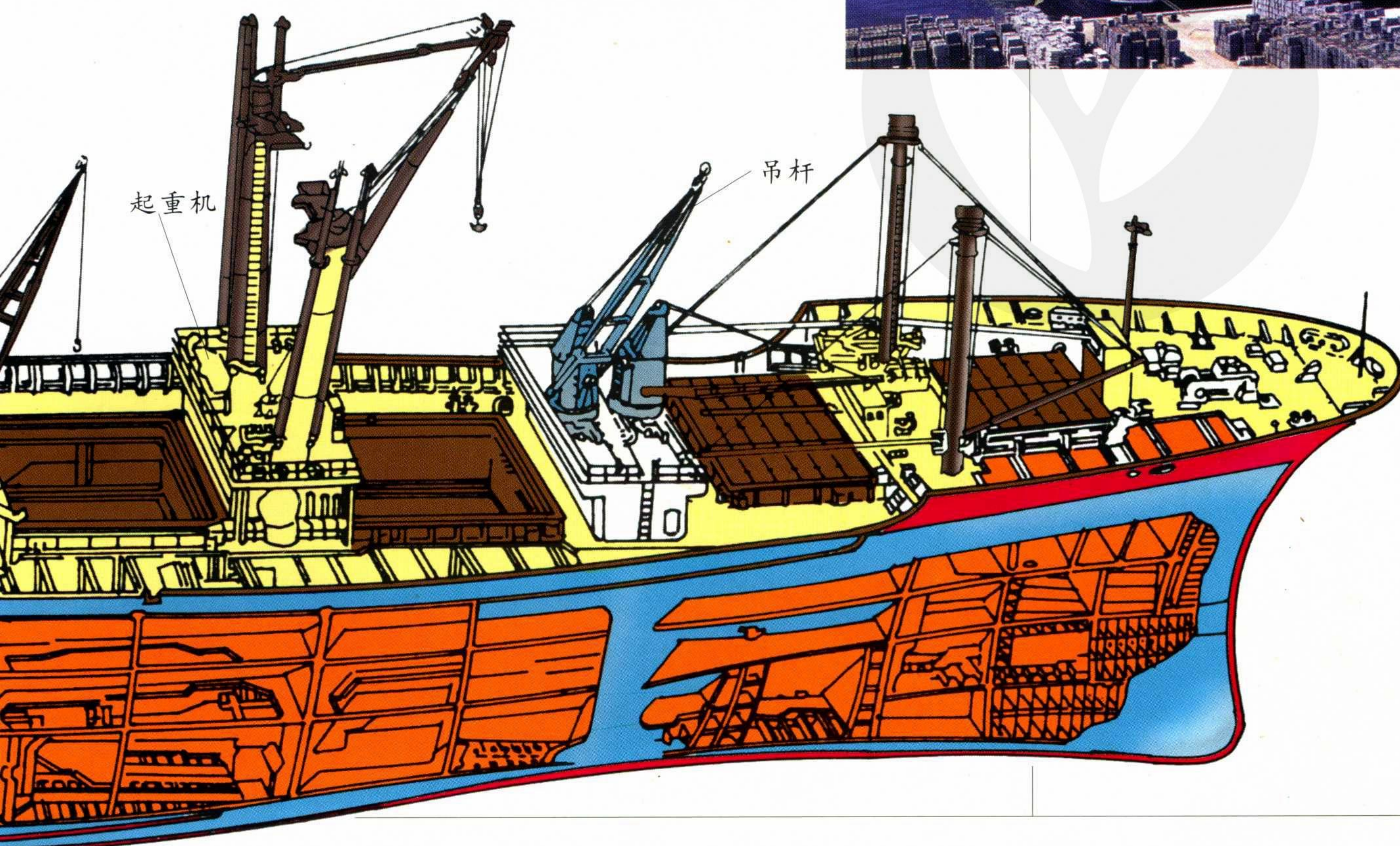
## 你知道吗?

古代商船的形体通常大而笨，而军舰要轻便得多，对航速的要求高。

现代军舰装备了武器，军舰与商船的颜色已有明显的区别。军舰的色彩讲究隐蔽性，而商船的色彩十分醒目。此外，军舰桅杆上的天线较多。



▼ 货船剖视图

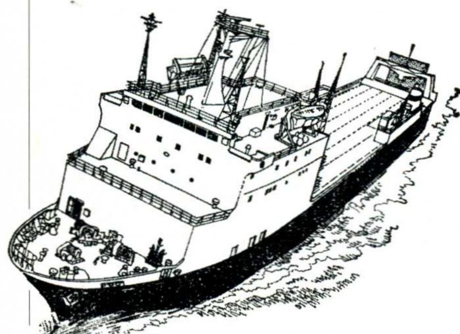


## 集装箱船

1956年4月，美国将一艘油轮改装成集装箱运输船，把大小不同的货物预先装在一个个标准的长方形箱子里，实行水陆联运。仅几十年的时间，集装箱船的载重能力从开始的7700吨发展到现在的5万吨，航速由原来的16节提高到30节左右。特大型集装箱船可载6000多个标准集装箱，横渡大西洋只需4天。



▲ 集装箱船



▼ “南口”号滚装船




▲ 滚装船



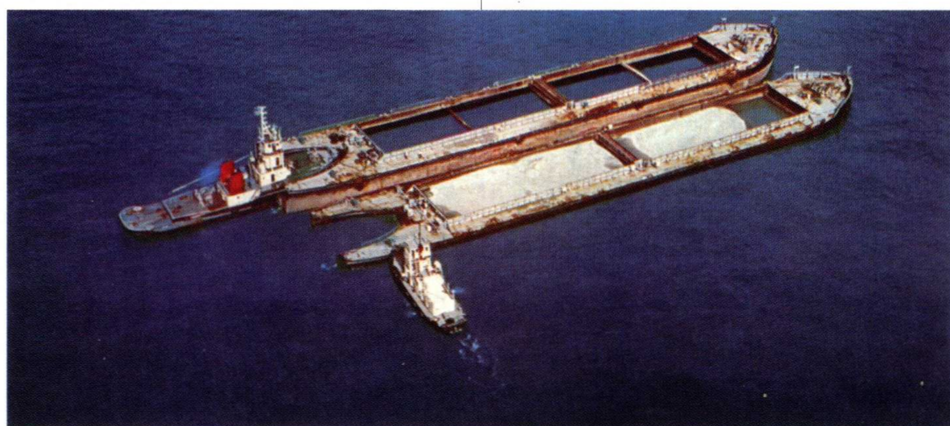
## 滚装船

滚装船又称“滚上滚下船”，它改变了传统的吊上吊下作业方式，提高了装卸货物的速度。早在20世纪20年代~30年代，北美洲就出现了一种能装载数百辆汽车的滚装船。第二次世界大战结束后，由登陆艇队改装的近海驳货滚装船队投入营运。第一艘滚装船是美国1958年建造的“彗星”号。



# 顶推船

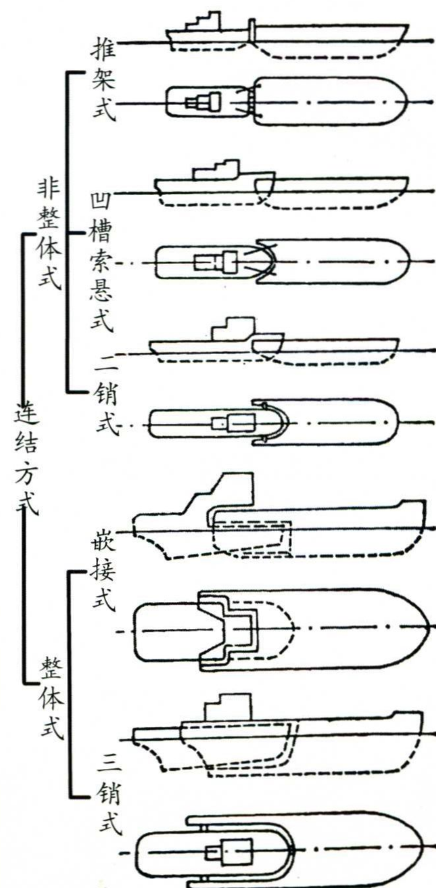
顶推船队由作为船队动力部分的推船和用以装载货物的驳船组成，这两部分可以灵活组合和分解。当船队到达目的港或驳船装卸货物时，推船可用来顶推别的驳船或从事其他作业。顶推运输于公元19世纪出现在美国密西西比河，第二次世界大战后在各国得到了发展。



▲ 顶推船



▲ 鹿特丹港口

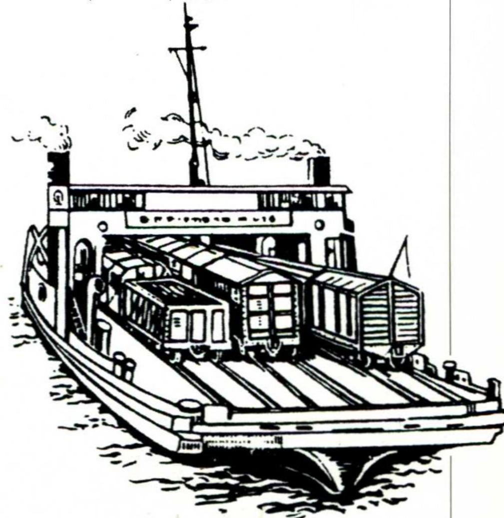



▲ 顶推船队的主要连结方式

## 你知道吗?

渡轮用来运载人员、汽车、火车等，专门行驶比较短的航程。近年来随着汽车数量大增，专门运载汽车的渡轮也日益增多。

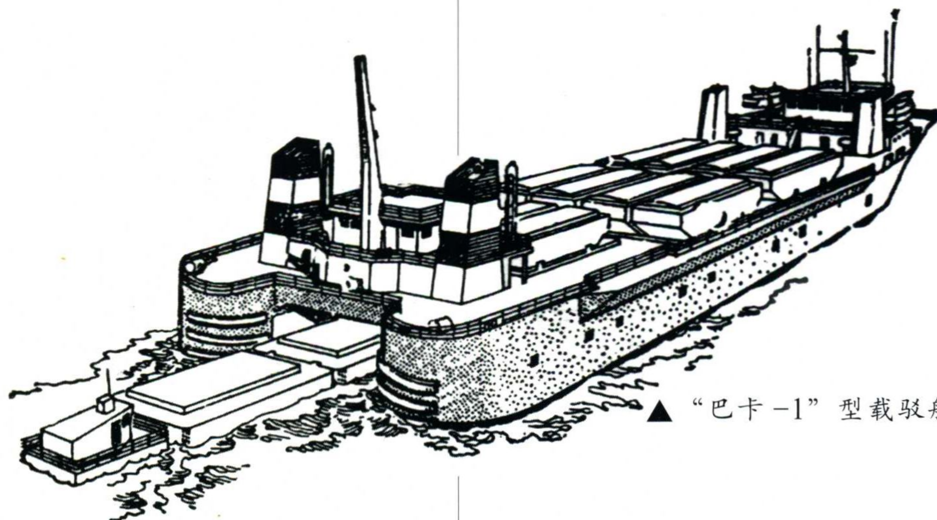
▼ 火车渡轮



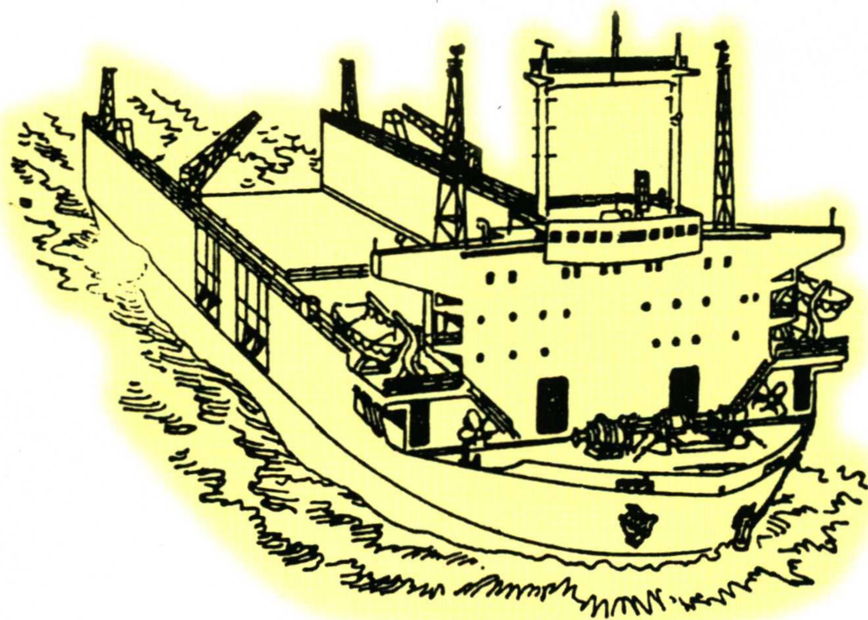
## 载驳船

美国造船工程师戈德曼花费10年时间，发明创造了载驳运输系统，被誉为“载驳船之父”。

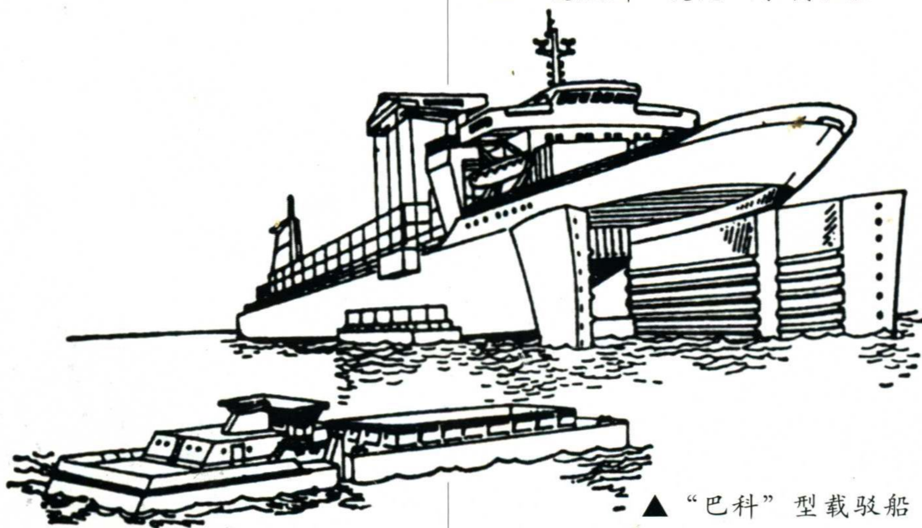
1969年，世界上第一艘载驳船“阿卡狄亚森林”号诞生。



▲“巴卡－1”型载驳船



▲“麦默斯·奥克”号载驳船

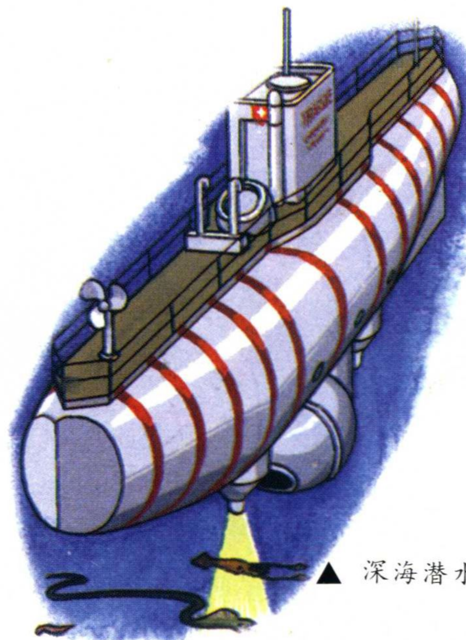


▲“巴科”型载驳船

### 你知道吗？

法国人库斯托发明了一艘可深入水下自由航行的“卡利普梭”号船，也称潜水碟。潜水碟曾100多次深入水下305米深度进行科学探测和海底考察，这是一次革命性创举。

1960年1月23日是一个令世界震惊的日子，皮卡尔和沃尔什乘坐从潜水船上放下的潜水钢球，潜入世界上最深的海沟——马里亚纳海沟，创造了10916米的潜水记录。



▲深海潜水器



## 冷藏船

冷藏船一般为乳白色，其鲜明的颜色不单是为了美观，而且是为了实用，因为冷藏船是运送新鲜水果和食品的，乳白色的外表可用来抗热，以保护所载运的“娇嫩货物”。冷藏船货舱内有冷却管路和温湿调节器，完全是一个浮动的大冰箱。它是航速最快的远洋货船之一，航速一般都在25节以上。



▲ 冷藏船

### 你知道吗?

电缆敷设船能往海底敷设通讯电缆，它与气象船、科研船、勘探船、打桩船、消防船、起重船、石油钻井船等一样，是海上特殊用途的船。

▼ 电缆敷设船



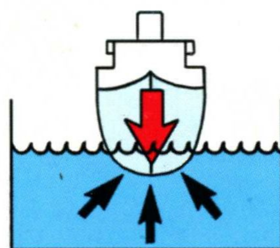




船的重量向下

### 你知道吗?

当两艘舰船平行航行时，两船相对舷间的水流速度比外舷的水流速度快，因此，外舷水压力大，内舷水压力小，从而产生压力差，两舷就相互靠拢，产生船吸现象。



水的浮力向上

### 你知道吗?

世界上最大的集装箱船是丹麦建造的“马尔斯克”号。该船全长347米，宽42.8米，吃水14.5米，航速25节，可装载集装箱6600个。

### 你知道吗?

1967年之后，世界上造船最多的国家是日本，它每年的造船量占世界的一半以上。



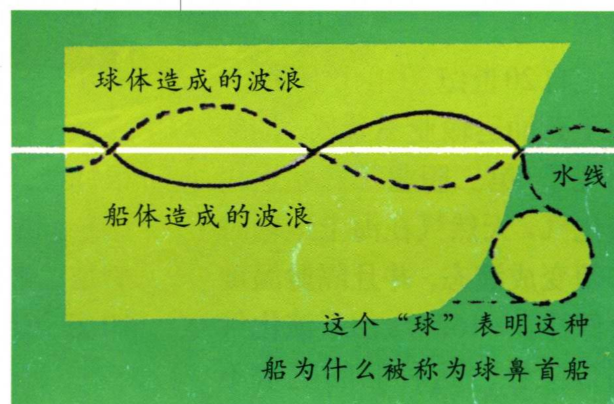


## 你知道吗?

船舶航行会产生波浪，而波浪会增加航行阻力，降低航速，引起船舶摇摆，影响航船的舒适和安全。球鼻首船是为了减少波浪的阻力而设计建造的，它的船首有一个埋在水线以下的“大鼻子”，故俗称为“大鼻子”船。当船前进时，“大鼻子”可以把水推向两边。到了船尾，水流再在舵和螺旋桨的周围重新聚合。








## 现代油船

大型油船造价低，运输量大，所以油船的吨位越来越大，从几百吨增加到几十万吨。目前，世界上有些国家正在研制百万吨级超级油船。

世界上最大的油船是“贾乐维京”号。该船约500米长，甲板的面积有4个足球场那么大。另一艘巨型油船是“乌西特拉”号。

自20世纪70年代中期起，由于石油运输业不景气，油船出现了“第二职业”，开始运输液化气。天然气在海上运输时必须变成液态，并且隔舱温度要保持在-162℃。由于液化气的危险性，这种船的吃水不大，船速在20节左右，形状也很特殊，甲板上有高大突出的球形钢罐。最大的液化气运输船是“希利”号，它的容积达10万立方米。



▲ 世界上第一艘有帆的油船“新爱德丸”号



油船剖视图 ▶





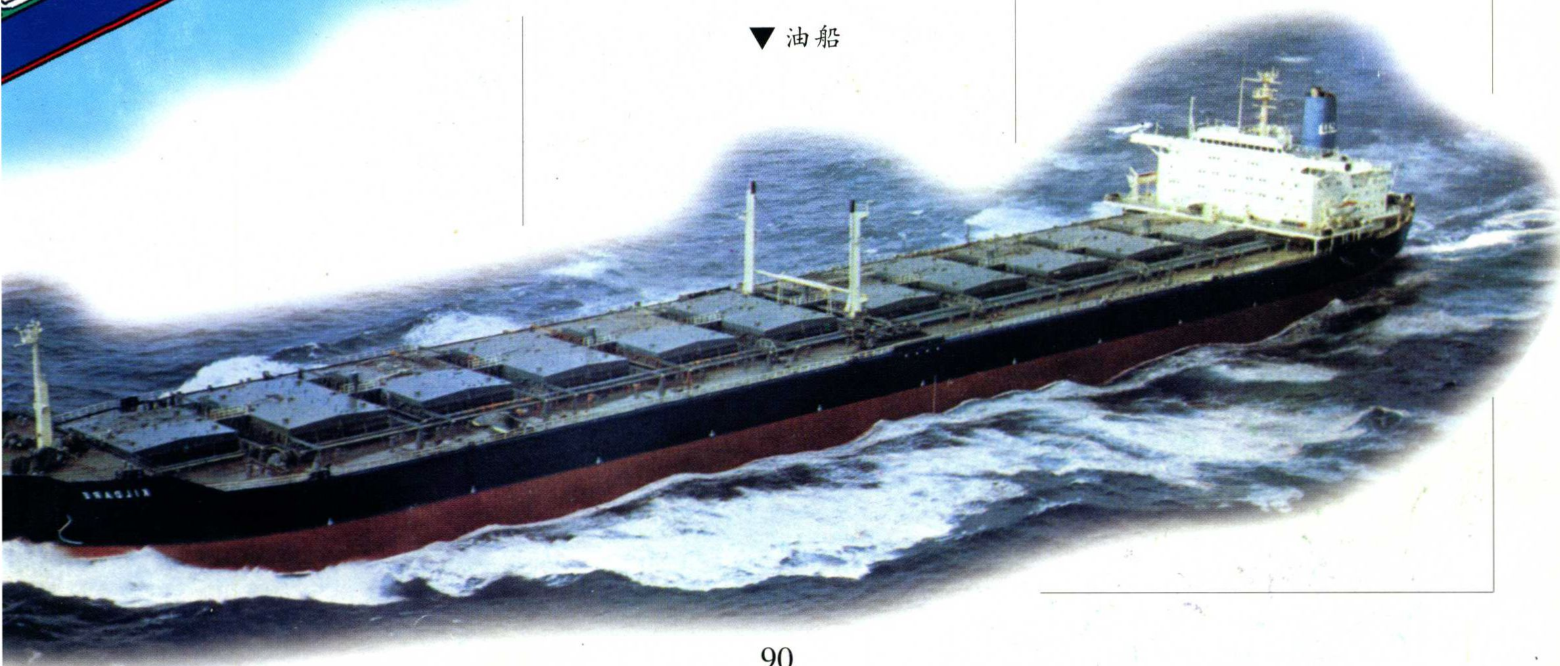
▲ “塔蒂克”号巨型油船

## 你知道吗?

火灾、爆炸和污染是油船经常遇到的难题。由于各种原因造成的油船爆炸和海洋污染事故逐渐增多，世界各国正在想方设法解决这些难题。

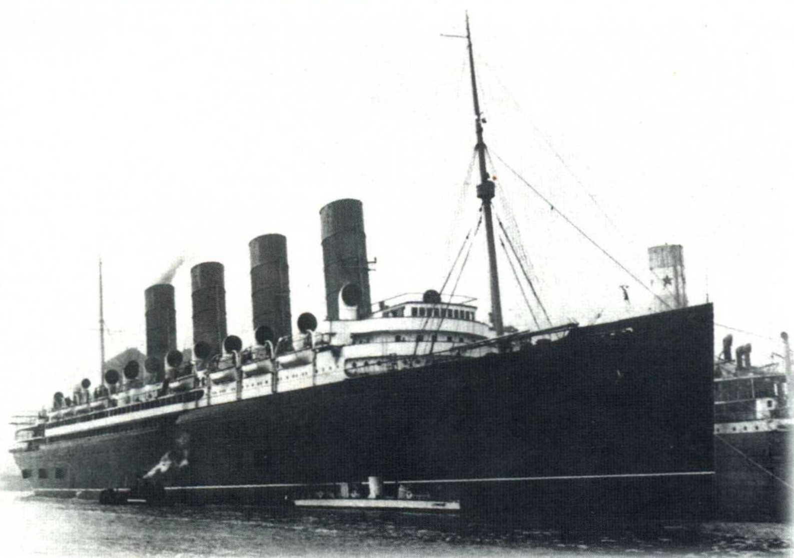
日本于1980年建造了一艘风帆油船，可以节省50%的燃料，环保作用明显，具有良好的发展前景。另外，一种双体结构的油船正在设计论证中。

▼ 油船



## 浮动的“海上城市”

大型客船被人们称为浮动的“海上城市”。客船不仅要在海上快速、安全地航行，而且要为旅客和船员提供周到的服务和舒适的环境。现代客船一般为中小型，以载客为主，同时也兼运货物。



▲ 第一次世界大战前建造的豪华客船



▲远洋邮船



### 你知道吗?

邮船就是在海洋上定线、定期航行的大型客运轮船。因为过去水运邮件总是委托这种大型快速客船运载，所以人们也把这种客船称为邮船。



## 你知道吗?

“伊丽莎白女王”号是世界上最大的客船。它全长314米，宽36米。该船在第二次世界大战期间首航，1968年退役后被送到香港，改为“海上大学”。1972年1月不幸失火，内部设施全部烧毁，只剩下一个外壳。



▲“伊丽莎白二世”号旅游船

## 豪华游艇

豪华游艇设计新颖，内部生活设施完善，造价昂贵，令工薪阶层望尘莫及。“阿尔法Ⅲ”级游艇全长45.55米，不仅具有完善的娱乐设施，而且还有先进的导航和通信设备，属于世界上最大的豪华游艇。



◀超豪华旅游船

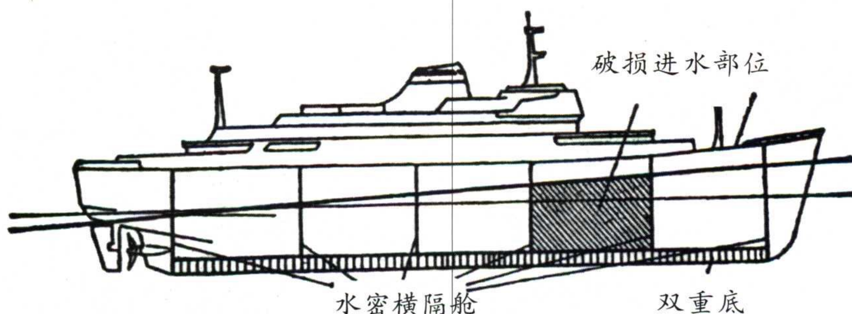
## 你知道吗?

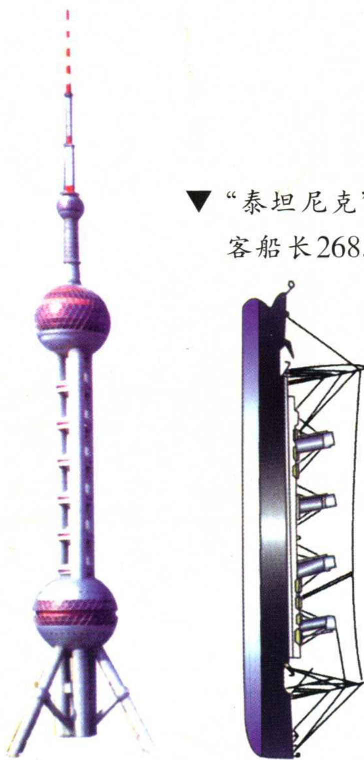
1912年，“泰坦尼克”号下水时，是当时最大、最豪华的客船，人们相信它是永远不会沉没的。“泰坦尼克”号全长268.8米，从龙骨到甲板的高为28米，船上各种设施和物品应有尽有，是一座名副其实的“海上都市”。上层是头等舱，中层是二等舱，船上设有游泳池和体操房。与其它客船相比，即便是三等舱的设备也非常豪华。1912年4月14日夜间，“泰坦尼克”号首航大西洋时触撞冰山，船体进水后沉没在大西洋海底。因船上携带的救生设备不足，再加上天气寒冷，有1522位乘客葬身海洋。

## 你知道吗?

水冻成冰时体积会膨胀，所占的空间比液态时大。这使得冰比结冰前的水轻，所以冰会浮在水面上，不过只是刚好能浮得起来。因为冰比水多占大约1/9的空间，所以只有大约1/9的冰块浮出水面，还有8/9的冰块沉在水面下。冰山在水里的部分对航行的船只是很危险的。





▲ 上海东方明珠电视塔高468米

▼“泰坦尼克”号客船长268.8米

## 你知道吗?

排水量是舰船入水部分排开水的重量，它等于舰船总重量，一般以吨为计算单位。

## 你知道吗?

舰船舷窗之所以设计成圆形，是因为圆形比其他形状更能承受拉、压等应力。假如做成矩形或菱形，应力就会集中到某个角上，舷窗容易变形或破裂。

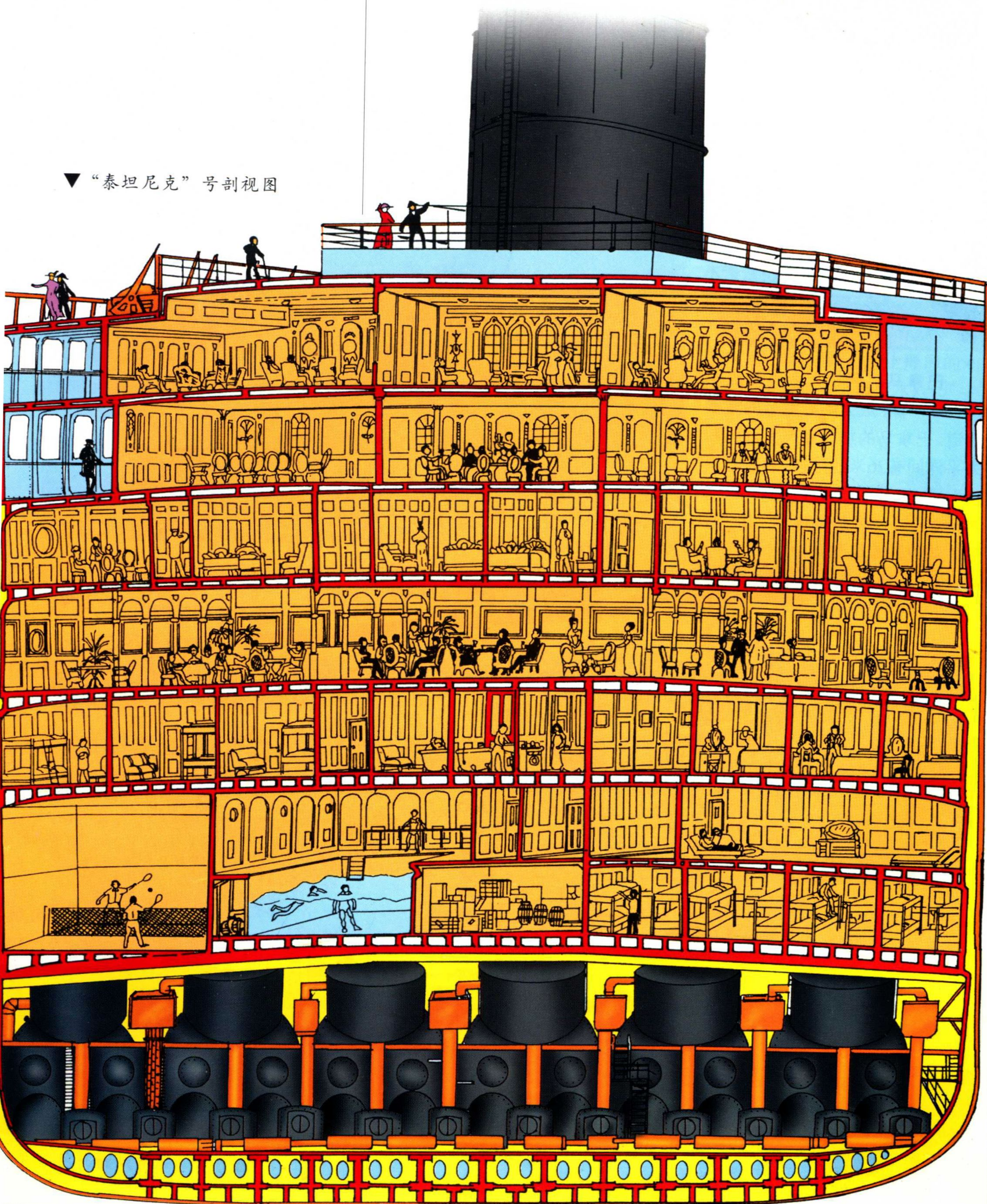
另外，根据数学原理，在周长一定的条件下，圆形面积比其它形状的面积都要大，这就意味着圆形舷窗的采光更好。

▼“泰坦尼克”号豪华客船





▼"泰坦尼克"号剖视图



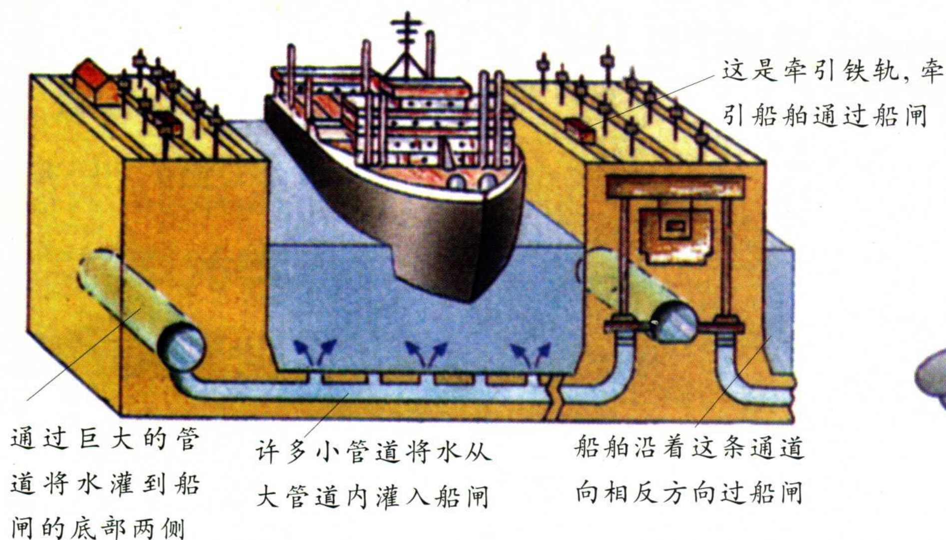
## 你知道吗？

中国最早的船闸出现在秦朝。当时，秦始皇为了统一中国，向岭南进军时开挖了一条长30多千米的灵渠，它是中国最早的船闸。直到1375年，欧洲的荷兰才出现船闸。




## 你知道吗？

巴拿马运河将大西洋和太平洋连成一体，成为国际海运的重要通道。巴拿马的加通湖与大西洋和太平洋间有26米的落差。船舶必须由1、2、3号船闸步步抬高，然后再通过4、5、6号船闸逐渐下降，最后才能进入太平洋。

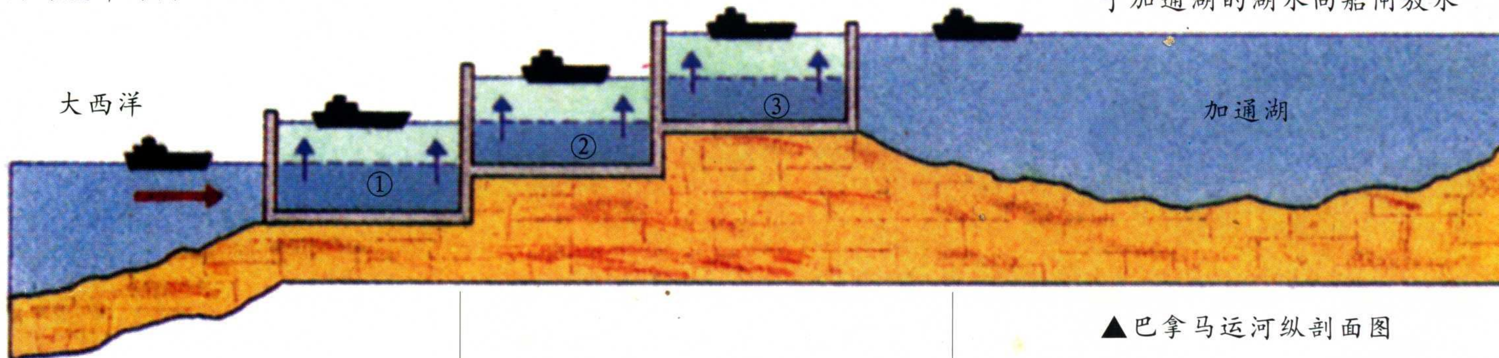



**船闸内部结构图**

船只停泊在船闸内。这时用泵向船闸内灌水，使船慢慢升高到下一个船闸的高度



每年长达9个月的降雨，有助于加通湖的湖水向船闸放水




▲巴拿马运河纵剖面图

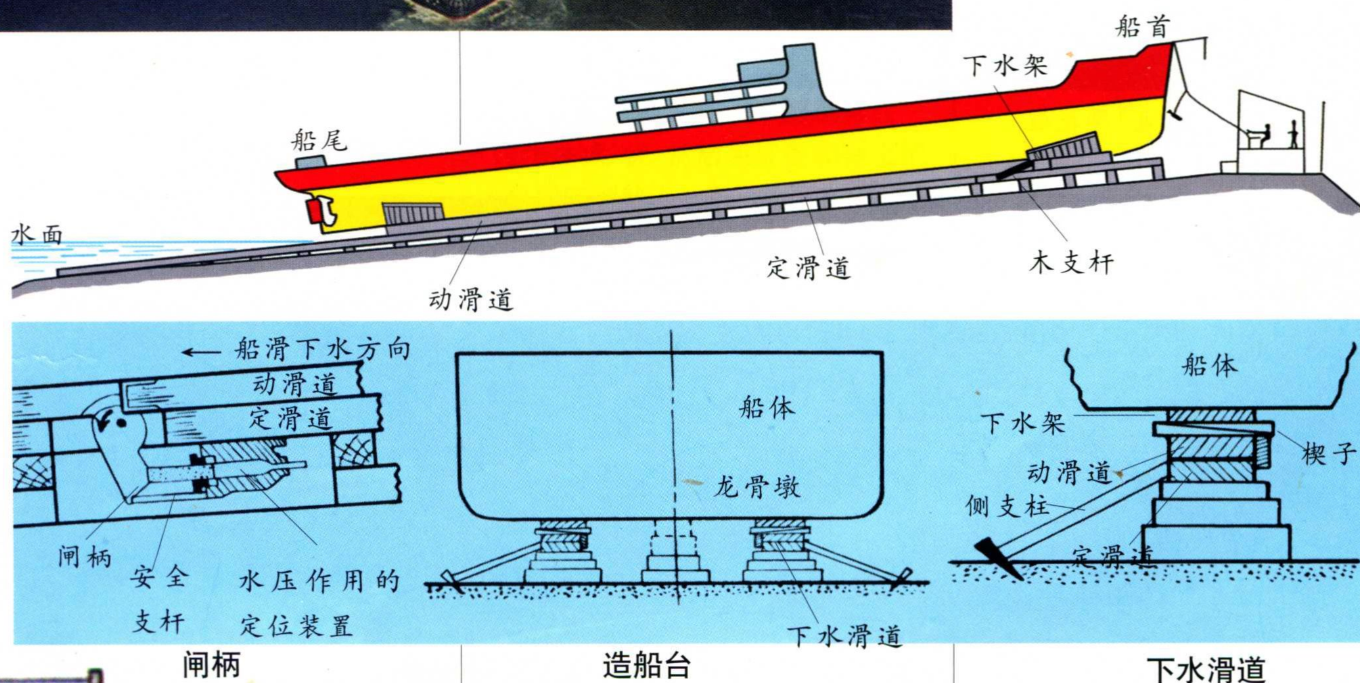




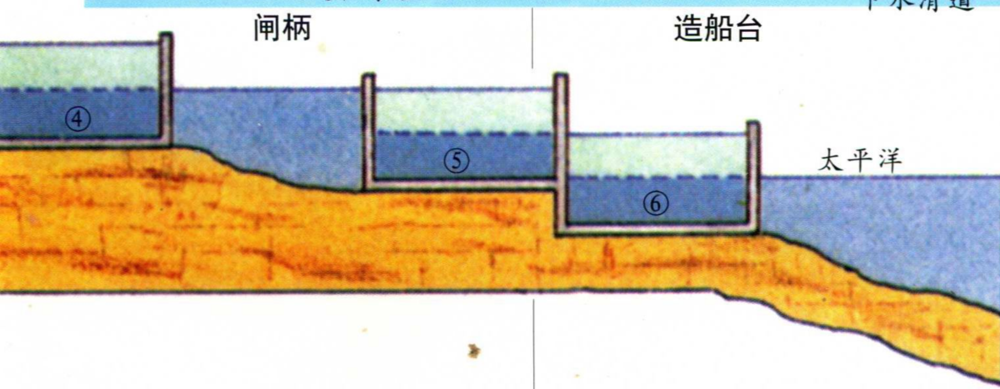
## 你知道吗?

造船分为两个主要阶段。首先是船身被逐步地建造起来,然后便下水,用拖船把它拖进装配池中去完成。

许多造船厂使用低于海平面的干船坞造船或修船。当船体和上部完工后,打开水阀,流进船坞的水慢慢把船浮起来,离开船台。内陆的船坞让船横向下水,而大多数沿海船厂让船尾先下水。舰船下水之前,必须在滑道上涂上厚厚的油脂,以保证舰船平滑下水。




闸柄　造船台　下水滑道



## 水上运动船

水上摩托艇成本低，趣味性强，在水上高速滑行的场面令人惊心动魄。

现代高速赛艇的航速可达100节以上，船体也由单艇变为多体，船壳已由木板变为玻璃纤维，绳子和帆布都是尼龙的。



▲ 摩托艇




▲ 现代帆船有特殊的帆，可以捕捉从各个方向吹来的风，航行速度很快

▼ 高速赛艇





# 帆船的现状

帆船的黄金时代虽然已经远去，但风帆船仍然受人青睐，当初称霸海洋的帆船，至今仍以不同形式存在着。

帆船是许多旅游胜地受人欢迎的海上观光工具。

风帆仍然是波斯湾沿岸阿拉伯三角帆船的主要动力。埃及沿海的帆船、南新几内亚的帆筏、斯里兰卡的小艇，也以风帆为动力。

中国的机帆船别具一格，风力与内燃机动力共存，现在仍然是中国东南沿海渔民捕鱼和运输的主要工具。





## 动手动脑

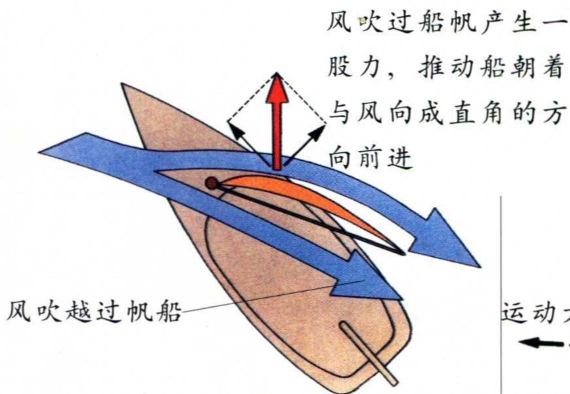
**制作一艘小帆船**

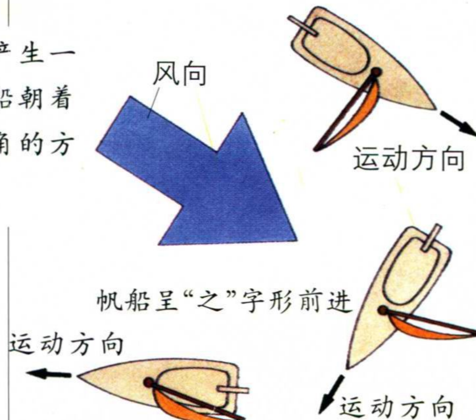
材料：一个火柴盒(或薄卡纸)、牙签、黏土、纸、剪刀、一盆水。用火柴盒做船身。把纸剪成一面帆的形状，然后用牙签和黏土把帆固定到船上。把船放到水上，再向帆吹气使船移动。

**进一步实验**

从不同的方向向帆吹气，看看船怎么移动。做几面不同形状的帆。大的帆比小的帆效果好吗？如果在船上放两面帆会怎么样呢？





## 现代渔船

日本的“大洋丸”号拖网渔船排水量超过8000吨，能在海上连续工作120天以上，属于世界上最大的拖网渔船。

刺网渔船船体较小，但机动灵活，不受渔场限制，不损伤幼鱼。

在钓类渔船中，最有成效的是延绳钓鱼船，远洋延绳钓鱼用的母绳达14万~18万米。因为捕鱼作业时渔船经常回转，所以要求钓类渔船的操作性可靠，能低速旋转，航速在13节左右。此外，鱼舱的容积较大。延绳钓鱼船除单船作业外，还进行母子式船队作业。

当年的法国国王为了享用新鲜的海水鱼，在海港和凡尔赛宫的路上布下一队骑兵，分２０段接力，把刚刚捕捞的鱼传送到御膳房。现代食品冷冻设备的出现使远洋渔船变成了捕捞加工厂。一艘捕捞冷冻拖网船3天捕捞、加工和冷冻的鱼，比以前的渔船出海3次捕捞的鱼还要多。


◀ 围网渔船

▲ 捞网渔船

▼ 拖网渔船

鱼的清洗加工过程



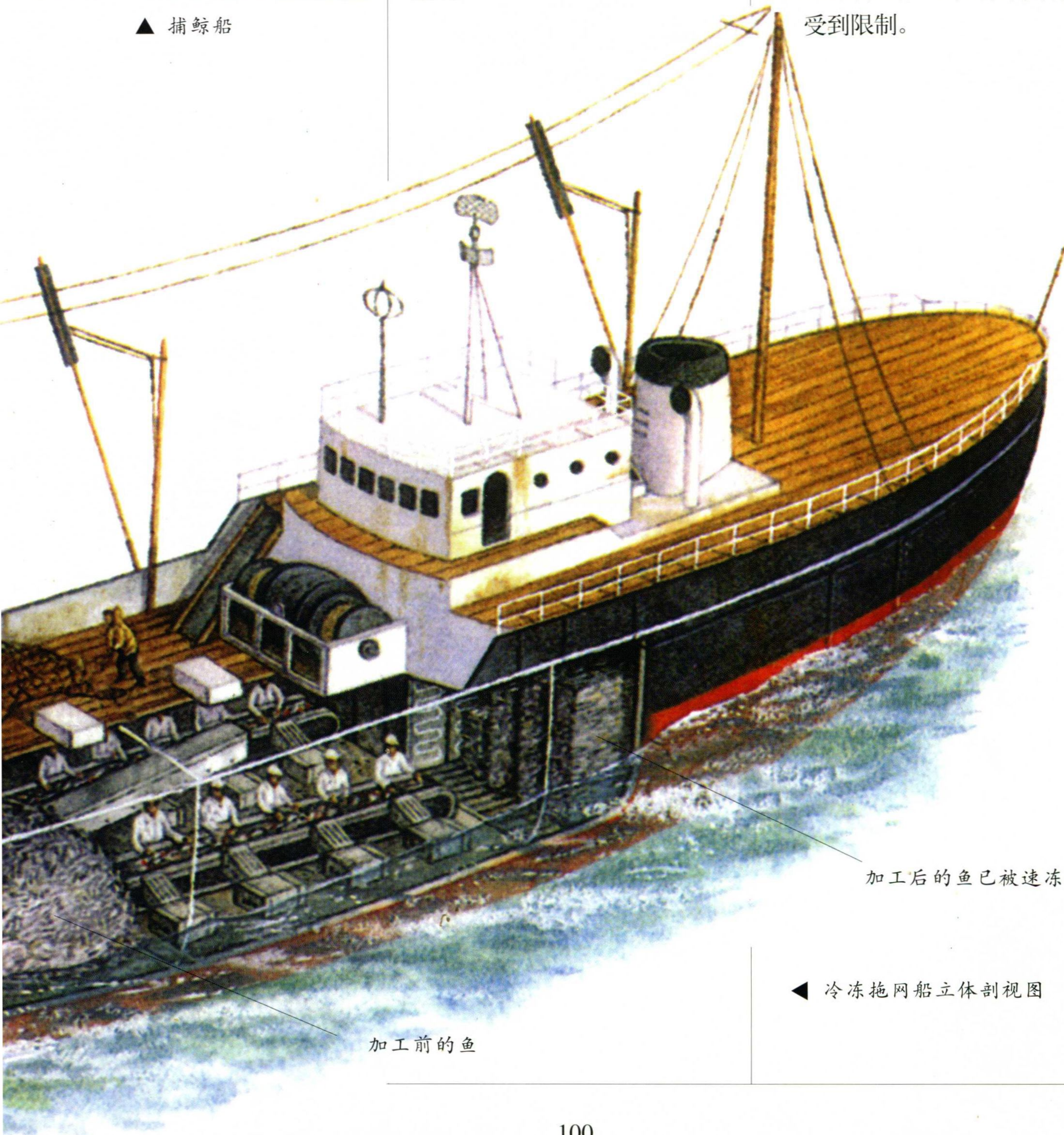


▲ 捕鲸船

捕鲸船是世界上最早的远洋渔船。当时的捕鲸船上有两口大锅，前后桅杆中间矗立着炼脂炉的大烟囱。公元18世纪的捕鲸水手曾冒死深入南极海域捕鲸，一次远航往往要花费几年时间，约有2/3的人死在船上。

后来，挪威人发明了掷弹捕鲸叉。新型机动渔船装备了捕鲸炮，是一座地地道道的加工厂，它每昼夜可分解60条鲸，机械化程度很高。

为了保护海洋生态环境，有关国际组织已禁止大肆捕杀鲸，捕鲸船的作业时间和海域已受到限制。



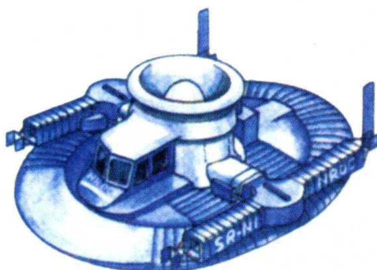

◀ 冷冻拖网船立体剖视图

# 气垫船的发明

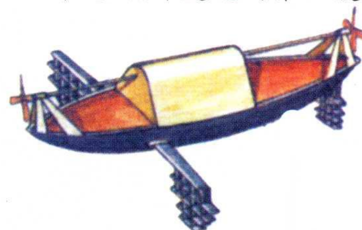
气垫船是英国工程师科克莱尔发明的。1950年，40岁的科克莱尔爱上了造船工业。他想把船的壳变成一层空气，以摆脱水的阻力。于是，他用两个铁盒子代替船体气垫层，以家用吹风机为动力，使铁罐船模在空气压缩后腾飞起来，并被向前推动。利用这个原理，由船体喷向水面的空气形成气垫，能把整个船体托起来。5年后，科克莱尔获得气垫船专利权。后来，在一位好心人的资助下，科克莱尔设计建造了无人驾驶气垫船，试航成功。

1959年7月，由英国政府部门拨款建造的世界上第一艘气垫船顺利航行通过英吉利海峡。该船全长9.1米，宽7.3米，重4.5吨，航速近52节。

气垫船有全浮式和侧壁式之分。全浮式特点是船底四周是用尼龙胶布制成的柔性围裙，采用空气螺旋桨推进。它具有两栖性，但抗风浪能力差。侧壁式特点是船体两侧装有金属或塑料侧壁，采用水螺旋桨或喷水前进。它的推进效率高，但无两栖性。




▲ 1959年建造的第一艘气垫船“SR-N1”号

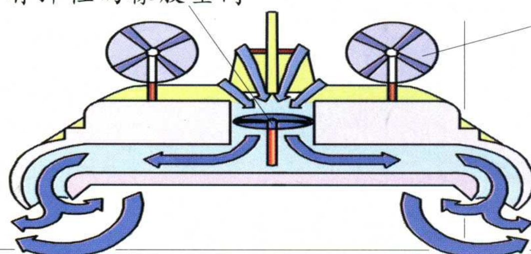


▼ 1906年建造的第一艘水翼船

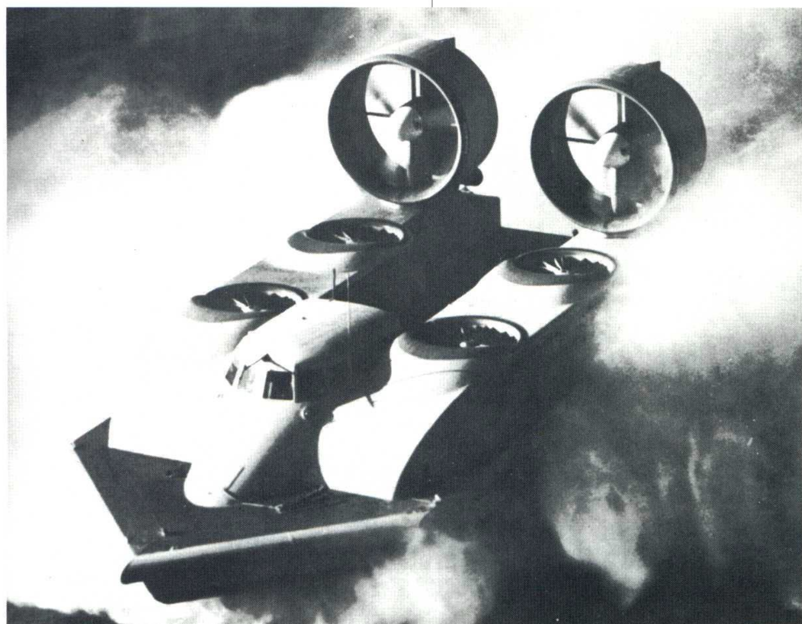
## 你知道吗？

世界上最大的军用气垫船是前苏联的“德盖奇”号导弹气垫艇。该艇全长67.6米，宽17米，重650吨，航速65节，装有导弹和舰炮。







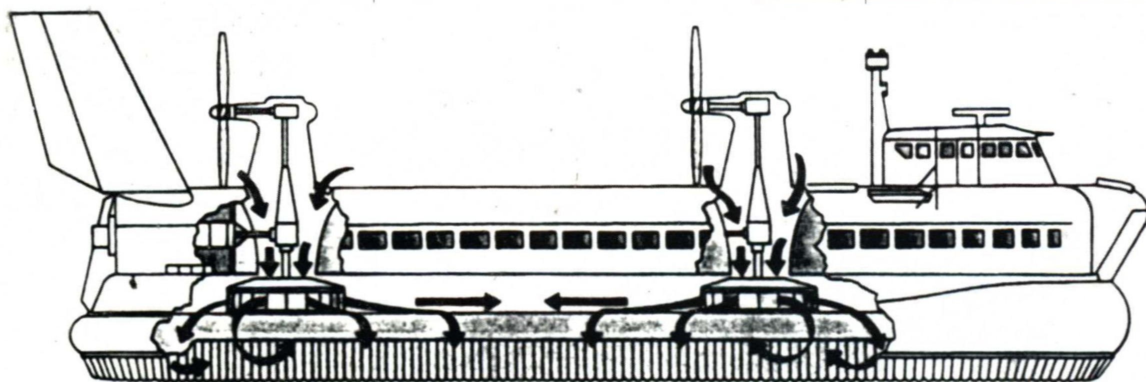


## 特殊的气垫船

冲翼艇是一种特殊的气垫船。它的外形像飞机，艇体两侧有大型机翼，艇尾还有大面积的空气方向舵和水平舵，靠空气螺旋桨和喷气发动机推进。机翼贴近水面或地面飞行而产生的表面效应升力形成的气垫支持艇重，使艇在水面滑行或腾空低飞。冲翼艇航速可达100～300节，比一般气垫船的性能优越，但它的发展较为缓慢。





气垫船与水翼船不一样，它可以在水上或陆上行驶。船的底部由一层空气垫支撑。气垫由富有弹性的“裙”所控制

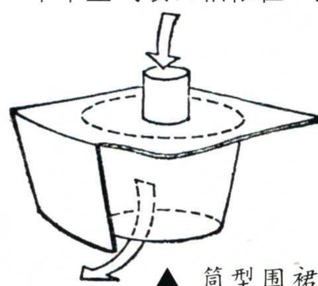




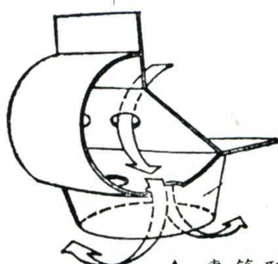


## 你知道吗?

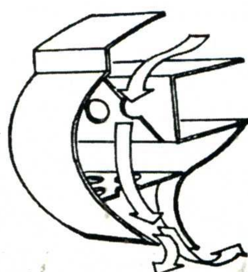
气垫船围裙分布在船底周围，一般用柔软的尼龙橡胶布制成，同一个个空气喷口相依在一起。



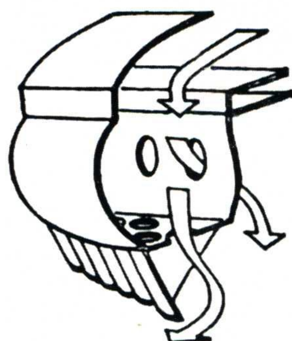
▲ 筒型围裙



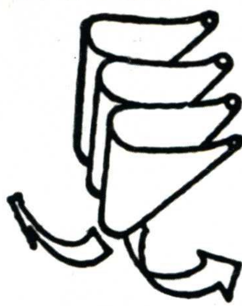
▲ 囊筒型围裙



▲ 射流型围裙



▲ 囊指型围裙



▲ 指型围裙

## 你知道吗?

滑行船航速达到40～50节，其高速的秘密在于水动力，由它把艇首托起来，使船体与水面接触的面积减少，航行阻力减小，航速得到大幅度提高，一般要比普通舰船快一倍之多。后来，专家们受飞机上升力的启发，在滑行船(艇)的前面装上水翼，产生的水动力更大，航速更快。航行时整个船体几乎抬出水面，就像飞一样。



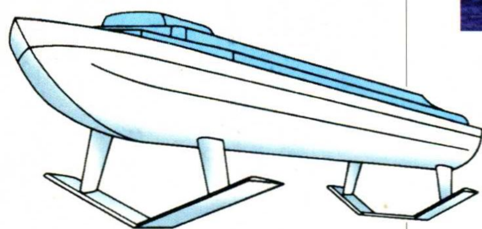
# 水翼船

水的阻力是影响航速的一个主要原因，再先进的船克服水的阻力也无法像飞机克服空气阻力那么奏效。于是，人们希望设计一种能在水面飞行的船，以克服船体吃水遇到的阻力。水翼船就是一种行驶在空气与海水的界面上的船只，它的航速明显高于普通排水型舰船。

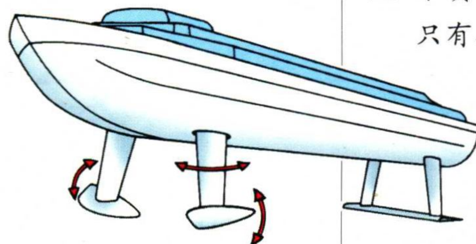




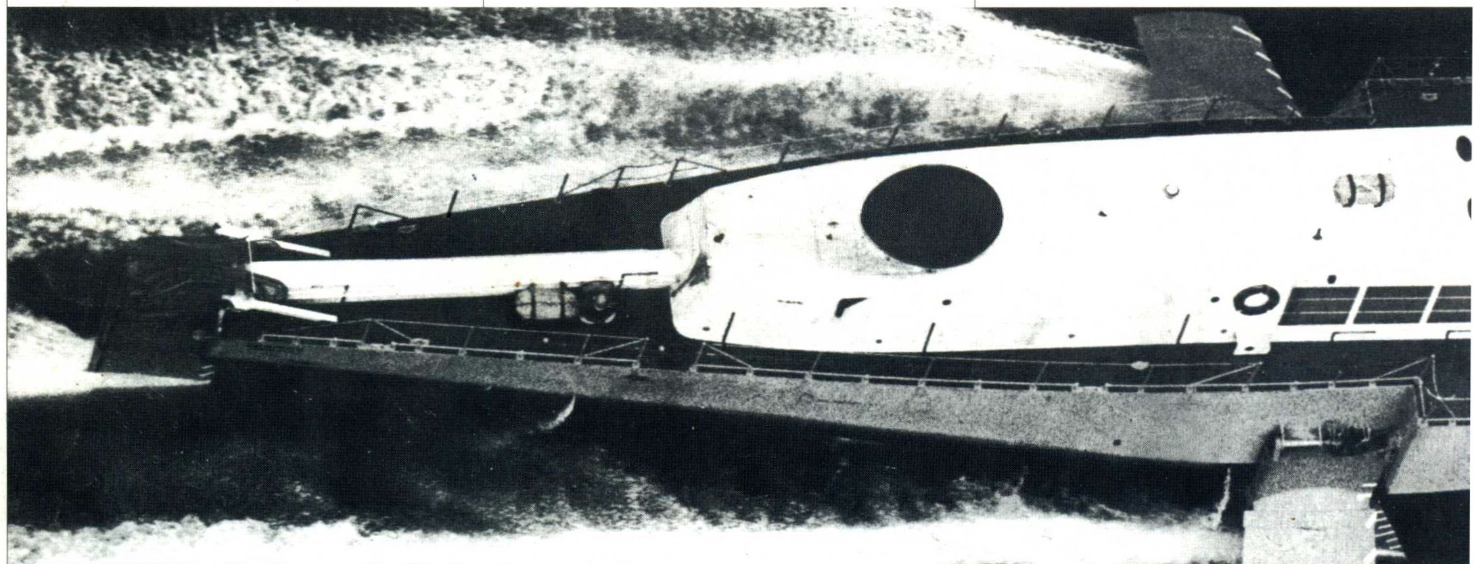
▲ 水翼船速度加快时，为减少摩擦只有推进器和船翼留在水中



▲ V型水翼船的翼伸出水面使船稳定



◀ 水翼可根据水流变化而作调整





# 水翼船的发展

最先琢磨出水翼船蓝图的人是法国牧师拉米斯。此后，法国人德朗贝尔又将他发明的汽油发动机搬上水翼船。

1906年，意大利人福拉尼尼在一艘小艇上安装了4个水翼，在瑞士玛儿奥尔湖上试航，航速由38节提高到48节，这种水翼船被当地人称为“怪物”。

1907～1908年，美国人别尔与加拿大人鲍尔特温合作研制了一艘水翼船，航速达到60节以上，创造了当时舰船航速的世界记录。

第二次世界大战后，英国人胡克对水翼船作了进一步改进。从20世纪50年代起，意大利开始大量建造水翼船，美国和前苏联也研制大型军用和民用水翼船。



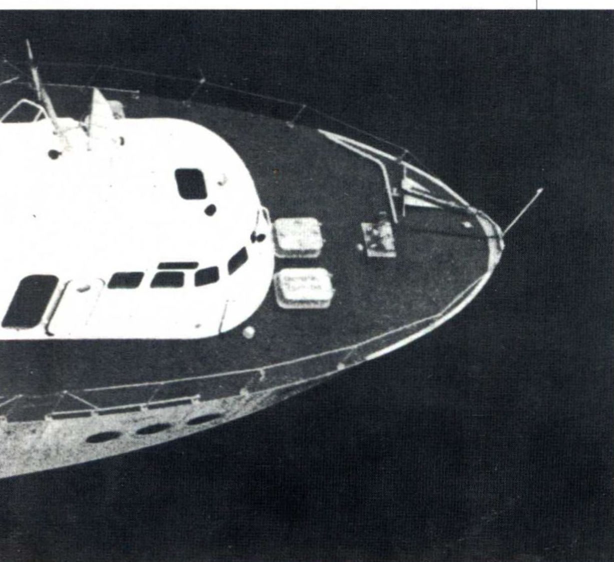
▲ 水翼导弹艇

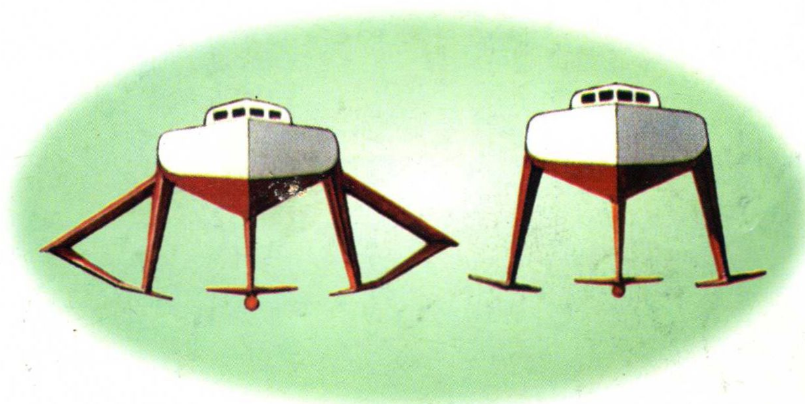
## 你知道吗？

法国研制了一种水翼船，最高航速达35节，一天内可在英国和欧洲大陆之间穿行4个来回，每次能装载400名旅客和45辆汽车，被称为“海上高速火车”。



▲ 水翼船一角





▲ 水翼船正面示意图

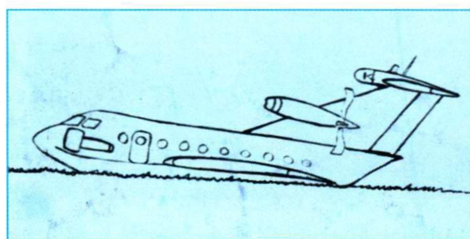
## 地效翼船独领风骚

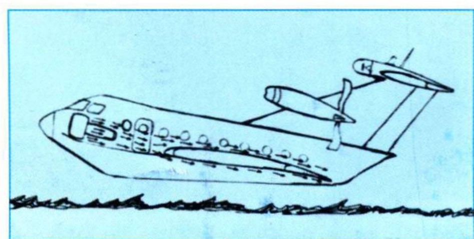
地效翼船的外形酷似飞机，也具有类似飞机的某些性能，开始主要在地面效应区域飞行，接着又发展到在海上飞航。

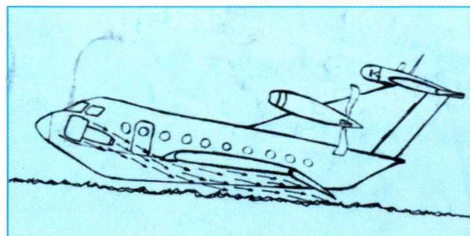
地效翼船的起步虽然比较晚，却以其优越性独领风骚。军用地效翼船不需要基地，无需护航舰艇，不怕鱼雷、水雷攻击，不易被雷达和红外探测仪发现。

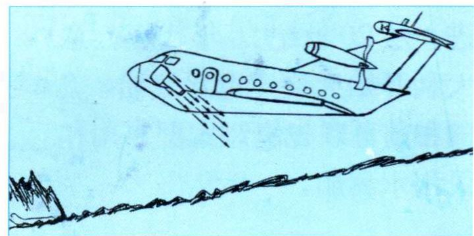
1977年，德国建造的“Z-114”号地效翼船，全长12.8米，宽7米，高2.9米，重1.5吨，最大航速100多节。











▲ 地效翼船航行示意图









## 你知道吗?

“信天翁”号是中国第一艘地效翼船，它于1984年11月试航，并于1989年荣获第38届布鲁塞尔尤里卡世界发明博览会最高发明奖，这标志着中国迈入高性能船舶研究领域的世界前列。

“信天翁”的航速高，可在距水面0.5米至数米的高度以70～360节的速度航行，比常规舰船快、运输周期短。在同等油耗的条件下，其航程比飞机航程远一倍以上。该船一旦投入使用，从南京到武汉或从大连到上海只需要3～4个小时。







▲ 中国无锡太湖乐园
DXF－100型地效翼船游乐园

## 你知道吗?

1998年12月26日，中国设计制造的“天鹅”号动力地效翼船在上海进行了试航表演。该船是世界上最大的动力气垫地效翼船，是地效翼船家族中唯一兼有高速、耐波和两栖特性的优秀新概念船型，它的总体性能达到国际先进水平。



## 双体船

半潜双体船又叫小水线面双体船。半潜双体船借助两个潜入水下的细长浮体，通过若干支柱支撑水面上方的船体，航行起来船体不接触水，仅有几根较薄的支柱割划水面。它的优势在于稳定性好，耐波作用明显。

全世界已有30多艘半潜双体船，美国“海洋”号监视船排水量达到了2850吨。

日本于1979年建造了世界上第一艘半潜双体船，至今已有数十艘半潜双体船，其中“海鸥-2”号属于世界上航速最快的半潜双体船。



穿浪双体船吸取了传统型双体船、半潜双体船、深V型船的优点，是由左右两个长而瘦的片体和支柱、中央船体及上层构造三部分组成的立体结构型多体船。

穿浪双体船是由澳大利亚率先发明的。“哥伦布”号穿浪双体船于1990年1月下水，已经受了太平洋、印度洋和大西洋风浪的考验。

高性能船有各自的优缺点。双体复合船取长补短，将水翼船与双体船复合而成。如挪威的“翼猫”号双体复合船，全长40米，航速达50节，可载客50人，具有诱人的发展前景。



## 现代三体船

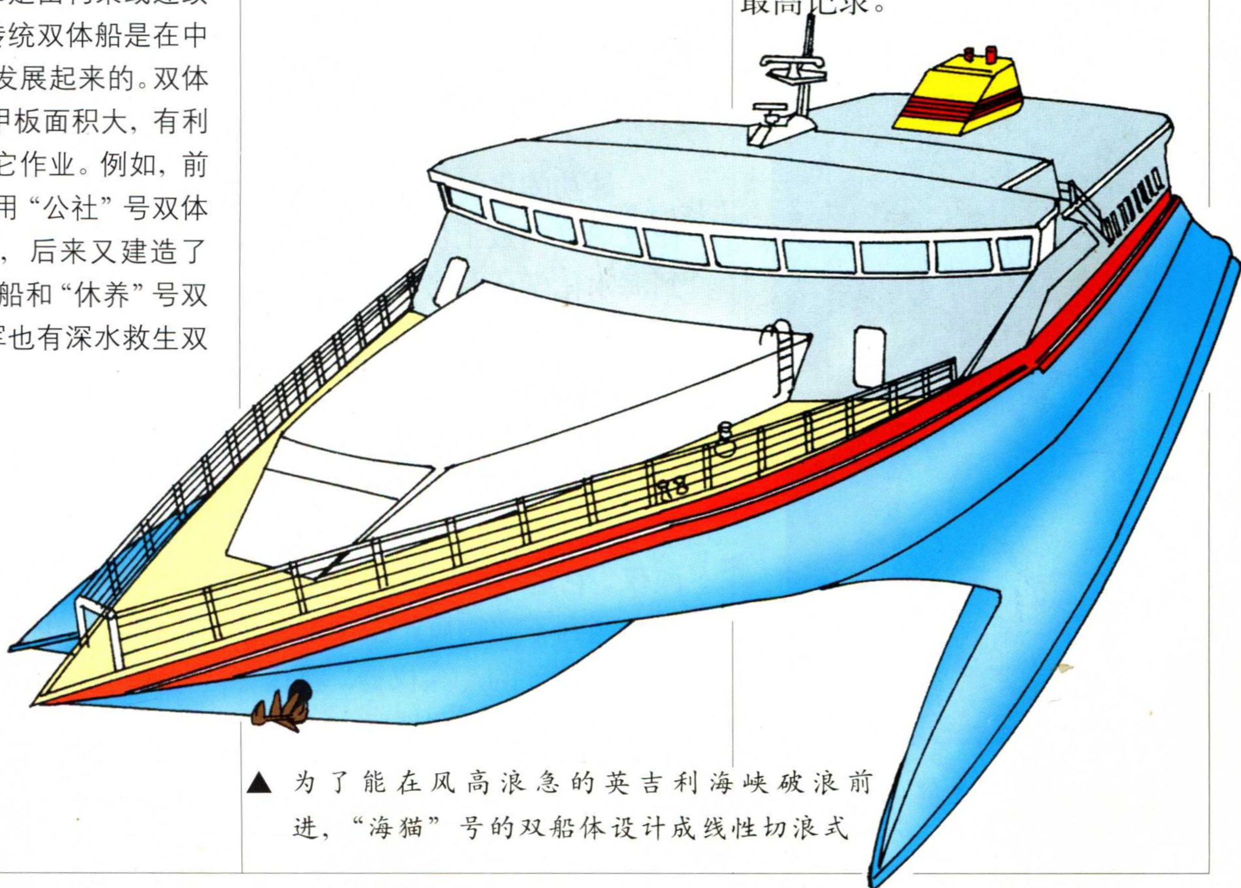
现代三体船由一个细长的中体和两个侧体组成，通过箱体连成一体，比双体船的水动力特性更好。

最原始的三体船是早期印度尼西亚人使用的一种特殊的独木舟。

1986年，英国人设计了一种名叫“伊兰航海者”号的三体机动赛艇。它全长21米，重3.4吨，最大航速28节。在中途不加油的情况下，以20.7节的平均航速航行1568海里，一举夺得全英环岛赛艇比赛冠军，并创造了全英赛艇航速的最高记录。

### 你知道吗?

传统双体船，由两个并列的船体组成，它的上部是由构架或连续甲板连接而成。传统双体船是在中国舫船的基础上发展起来的。双体船的稳定性好，甲板面积大，有利于海上救生及其它作业。例如，前苏联曾成功地使用“公社”号双体船打捞失事潜艇，后来又建造了“实验”号双体渔船和“休养”号双体游艇。美国海军也有深水救生双体船。



▲ 为了能在风高浪急的英吉利海峡破浪前进，“海猫”号的双船体设计成线性切浪式

## 现代航海技术

车钟就像汽车的排挡杆，专门控制舰船的前进、后退及快慢速度。在车钟标志上，舰船的速度被区隔为前进、后退四段或五段，每段有速度范围。前进的速度一般比后退速度快。

实际上，车钟只能算做舰船驾驶台与机舱的“通话器”。驾驶台通过车钟通知机舱希望达到的船速，机舱人员按要求确定机械转速，并通过车钟告诉驾驶台。



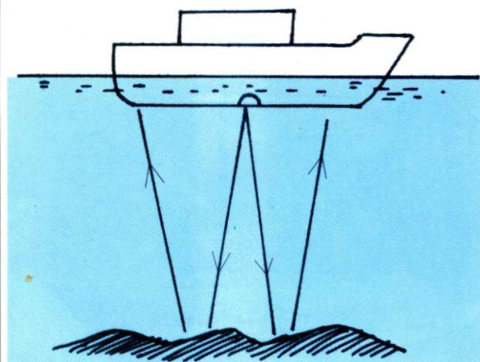
▲ 车钟

▼ 现代化的驾驶室




最初的化学管测深仪，是在玻璃管内放上化学药品，遇到海水化学药品会变白，根据管内变色部分的长短测量水深。这种测深仪不仅测量的水深有限，而且操作繁琐，数据不准确。

现代测深仪，也叫回声测深仪。它是利用声波在水中传播时遇到不同物质产生反射的原理而设计的测深仪器。现代测深仪通常安装在驾驶室或舱室内，操作较方便，可在几秒钟内连续测量水深。



▲ 现代测深仪测深示意图



雷达是用无线电波遇到目标反射的原理来发现目标及测量其空间位置的电子装置。

雷达的前身是远地运动目标观察仪。最早的雷达是苏格兰科学家于1938年3月发明的，开始仅用于舰船海上避碰。第二次世界大战中英国人首先将它用于战争，它可以在黑夜里发现浮起的德国潜艇。战后雷达进入了一个新的发展时期，并被广泛应用于各个领域。

▼ 陀螺罗经



声纳是一种水声器材，素有“水下耳目”之称。1490年，意大利科学家达·芬奇最先揭示了声纳听测水中目标的原理。

英国科学家在前人发明创造的基础上制造了世界上第一部声纳，用来对付潜艇。

现代声纳一般分为主动式和被动式两种。主动式声纳是主动发出声信号听测目标，而被动式声纳只是收听目标发出的噪音，不容易暴露自己。声纳是很灵敏的，它甚至可以分辨海里的一条大鱼和一群小鱼。



▲ 雷达显示设备

陀螺罗经不受地磁场影响，能提供精确可靠的航向和方位，其设备正向小型化方向发展，并为舰船广泛采用。

因为陀螺罗经的启动和工作离不开电，所以陀螺罗经也叫电罗经。

计程仪是测量舰船航程及其航速的仪器。它有相对计程仪和绝对计程仪之分。

相对计程仪只能测量相对于水的航程和航速，误差较大，但结构简单，使用较广泛。

绝对计程仪能测量相对于海底的航程和航速，灵敏度和精确度较高。

惯性导航是利用舰船运动惯性实现舰船定位的高精度导航技术。惯性导航具有连续工作时间长、灵敏度和精确度较高的特点，是大型水面舰艇和核动力潜艇重要的导航方式。




▲ 卫星导航设备

卫星导航系统由导航卫星、地面站和用户接收定位设备三部分组成。它能在1秒钟内准确指示舰船位置。卫星导航易实现全球化，也不受气象条件的影响，但战争时期容易受到干扰和破坏。

# 未来的舰船

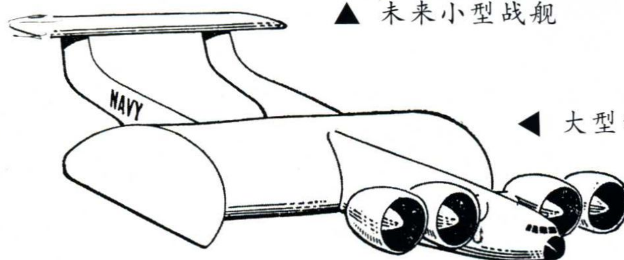
展望未来，海洋必将成为人类生存的第二大空间，舰船会越航越快。

科学技术的发展，也将使氢动力船、超导电磁船、太阳能舰船、喷气轮船、新一代隐身舰艇和三栖舰艇等粉墨登场。海里飞航将梦想成真，形形色色的帆船也许会重现江湖和海洋。

人类的水下活动将更为快捷和安全，未来的火车和飞机势必面临舰船的强大挑战！



▲ 未来小型战舰




◀ 大型动力增升式气翼船



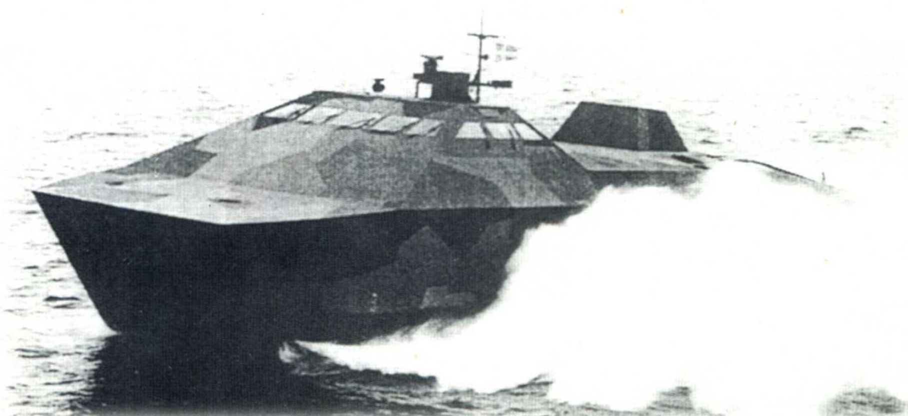


# 让舰船越航越快

为了提高舰船的航速，人们在摹仿鱼的过程中，不仅摹仿鱼的外形，而且通过人造海豚皮来减少水的阻力。科学家们正在研制一种高分子化合物，它能起到鱼表粘液的作用，使舰船像鱼儿一样越航越快。




▲双体船

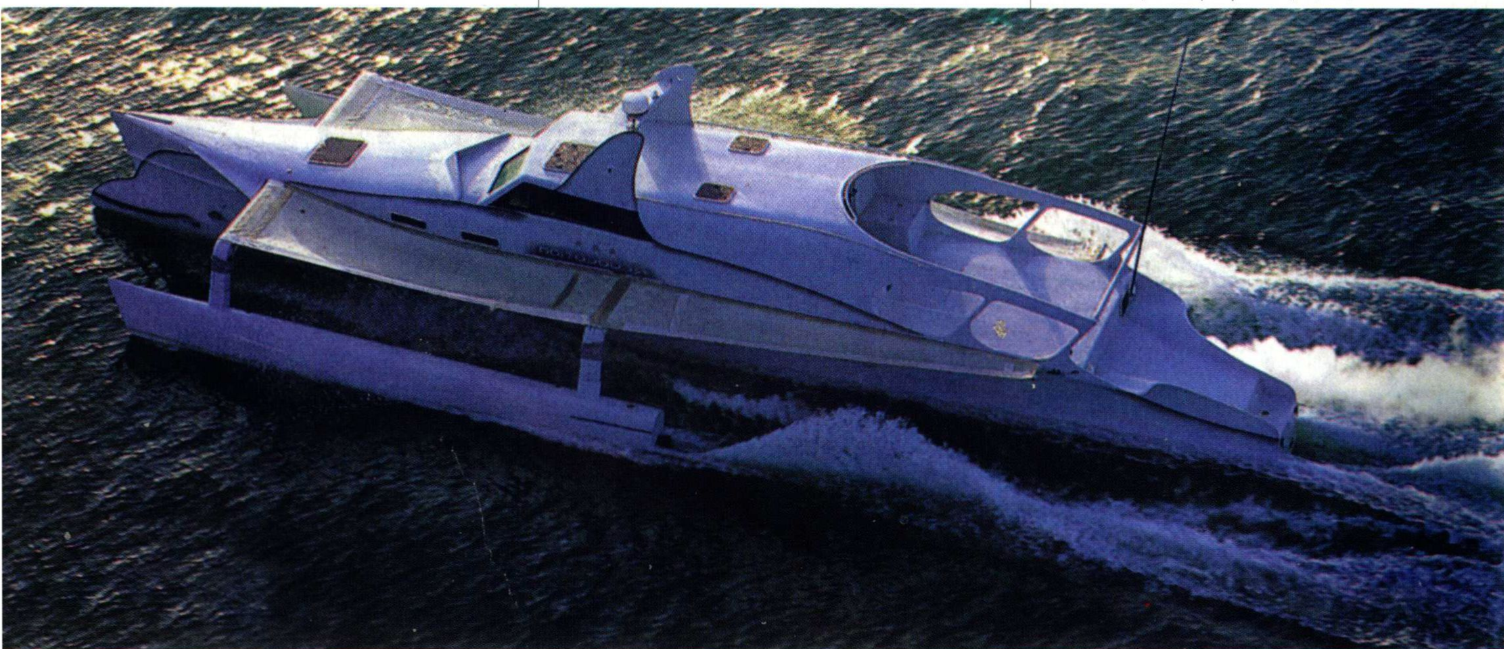


▲ 瑞典“斯米盖”号隐身试验艇



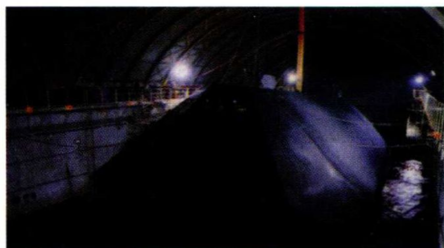
▲ A型试验船想象图

▼“革命”号快艇



## 新一代隐身舰艇

自F-117隐身飞机诞生以来，1991年瑞典率先推出了隐身试验艇“斯米盖”号。1993年美国“海影”号隐身试验舰投入试航。1996年英国展出了全新设计的轻型隐身护卫舰“海魂”号模型。未来的隐身舰艇强调全隐形，这标志着现代隐身技术的日臻成熟，也为我们展示了21世纪隐身舰艇的风貌。





▲ 美国隐身试验舰“海影”号

### 你知道吗？

舰艇隐身方法多种多样，早在第二次世界大战末期就有了尝试。当时的德国舰艇采用不反射电磁波的涂料，使对方的雷达难以发现。所谓视觉隐身主要是使用新型伪装色，给舰艇外表涂上与大自然颜色相近的涂料，由此吸收电波，并减少亮度。



▲ 隐身战舰将成为21世纪军舰的主流之一



## 超导电磁船

超导电磁船以电磁动力来推进，它不需要螺旋桨和舵，通过减少水阻力和摩擦阻力，提高推进效率，航速可达45节，而且无噪音。

“大和Ⅰ”号和“大和Ⅱ”号是日本科学家建成的两艘超导电磁试验船。



▲ 第一艘超导电磁船



▲ 具有隐身能力的航空母舰

## 未来型多体舰船

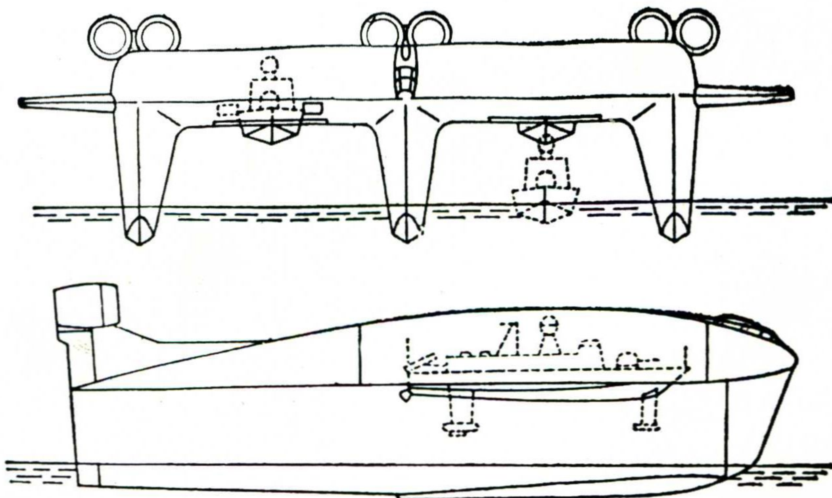
未来型三体护卫舰全长160米，宽25米，吃水5.5米，排水量4685吨，可搭载直升机，航速可达到200多节。

未来型四体舰船由大型甲板将4个瘦长的船体连为一体，当航速达到120节时产生水面效应。目前已有两艘四体舰船下水试航，航速60节左右。

## 三栖舰艇新概念

设想中的三栖舰艇集宇宙飞船、水面舰艇和水下潜艇的性能于一身，可装备多种类型的兵器，能在任何气象条件下选择栖身之地，也是一种复合型舰艇。

未来三栖舰艇将是全封闭式复合船型，以核动力为主，辅以超导动力推进，具有隐身特性，使用高技术武器装备。



▲ 美国大型水翼导弹艇的气翼母舰示意图

## 太阳能舰船

未来舰船的航速必然更快，成本也将更低，为了保护海洋生态环境，太阳能将作为新的动力，为舰船持续补给能源。



▲ 三体船

▼ 巨型气垫船



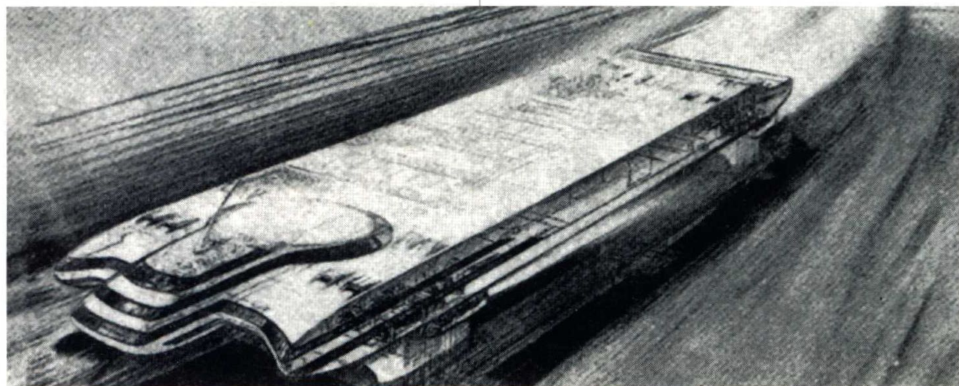
## 海里飞航梦成真

美国海洋工程学家霍克恩是一位科学幻想家，他发明了第一架水下飞机“深水飞行器1”号，它的航行原理与普通飞机差不多。这种水下飞机由高强度的轻型复合材料制成，航速可达12节。

### 你知道吗？

普通排水型舰船的航速一般小于30节；滑行艇的航速为30～50节；水翼船的航速为40～70节；气垫船的航速为40～140节；冲翼船的航速为60～200节；地效翼船的航速为40～300节。





▲ 超高速货船想象图



▲ 高速客船

▲ 航速达50节的“Mark-V”战斗艇

## 舰船预言家

富有弹性的人造纤维船将问世，它不仅能减少海上舰船碰撞造成的损失，而且轻盈的船身还会使舰船航速成倍提高。

波动的水有着巨大的潜力，可以作为推进舰船的新动力。水动力舰船的问世，将使舰船成为真正意义的“自动船”。

帆船将东山再起，取代各式货船，以减少海上污染，保护人类资源。一种水陆两用船将取代汽车，成为人们的新宠儿。

一旦人类在海底定居，一种小型潜艇不仅担负运载和补给任务，而且还要进行水下巡逻和海底探测。未来的潜艇将具有载货、载客、观光等综合功能和作用。

总 策 划： 颜煦之
文字编写： 陈 明 谢智勇
图片制作： 钱炳钧 黄 菁 阮 健
徐 健 伟 伟 王 莺
海方实业有限公司图文制作部
封面装帧： 卫 欣 王 莺
美术编辑： 王祖民
文字编辑： 王泳波

Document generated by Anna’s Archive around 2023-2024 as part of the DuXiu collection (https://annas-blog.org/duxiu-exclusive.html).

Images have been losslessly embedded. Information about the original file can be found in PDF attachments. Some stats (more in the PDF attachments):
{
  "filename": "6LaK6Iiq6LaK5b+rXzEzMjQzNDA1LnppcA==",
  "filename_decoded": "\u8d8a\u822a\u8d8a\u5feb_13243405.zip",
  "filesize": 115597511,
  "md5": "9888a92f219826de148f59201facf9a3",
  "header_md5": "ea14611ba7939243d8dfa084ed85d42e",
  "sha1": "9a1dc563f27d97edbf433adcdd34a47e485e005c",
  "sha256": "e7747ef4b96fe426163e81d94880ab95851fb36444b79ca65a5e8f944d02cfb7",
  "crc32": 2408494803,
  "zip_password": "",
  "uncompressed_size": 122255761,
  "pdg_dir_name": "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405",
  "pdg_main_pages_found": 119,
  "pdg_main_pages_max": 119,
  "total_pages": 127,
  "total_pixels": 824175440,
  "pdg_status_json": {
    "id": 1190,
    "action": "convert",
    "params": {},
    "result_code": 200,
    "result_value": {
      "image_stats": "03: 4\r\naa: 21\r\n",
      "result_text": "\u8f6c\u6362\u5b8c\u6bd5\u3002",
      "conversion_time": "00:00:00",
      "image_count": "25/25",
      "dpi": "300 / 472 / 334"
    },
    "status": 2,
    "created": 1714909263,
    "updated": 1714909284
  },
  "filenames_to_pdgconvert": [
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000006.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000009.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000018.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000019.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000020.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000022.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000027.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000032.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000036.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000045.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000050.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000052.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000054.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000063.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000065.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000070.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000072.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000081.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000082.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000090.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000097.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000107.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000109.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000112.pdg",
    "\u2558\u255c\u2551\u255c\u2558\u255c\u2510\u221e_13243405/000118.pdg"
  ],
  "pdf_generation_missing_pages": false
}